ANEJO Nº 12

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

Documento nº 1. Memoria y Anejos

- **Memoria**
- **Anejos**
- **Anejo nº 1. Plan de obra**
- **Anejo nº 2. Información de riesgos, medidas preventivas y de emergencia**

Documento nº 2. Planos

Documento nº 3. Pliego de Prescripciones Técnicas

Documento nº 4. Presupuesto

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 4

2.1. TÍTULO DEL PROYECTO 4

2.2. PROMOTOR 4

2.3. AUTOR Y DIRECTOR DEL PROYECTO 4

2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 4

2.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4

2.6. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS A LA OBRA 5

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA 5

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 5

3.1.1. REHABILITACIÓN DEPÓSITOS 6

3.1.2. REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO 12

3.1.3. CONDUCCIONES 21

3.1.4. OBRAS DE CONEXIONADO HIDRÁULICO 24

3.1.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 28

3.1.6. SISTEMA DE TELEMANDO Y CONTROL 30

3.2. SITUACIÓN DE LA OBRA 32

3.3. INTERFERENCIAS CON SUMINISTROS Y SERVICIOS 32

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN 32

3.5. MANO DE OBRA 33

3.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS 33

4. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS 34

4.1. ACCESOS 37

4.2. CERRAMIENTO 39

4.3. RAMPAS 39

4.4. SEÑALIZACIÓN 40

4.5. ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y TALLERES 40

4.6. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES 42

5. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS 42

5.1. DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO RODADO 42

5.2. SERVICIOS AFECTADOS 45
6. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN 56
6.1. RIEGOS EXISTENTES 56
6.2. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 58
6.3. ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN 63
6.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 76
7. RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN..... 79
7.1. OPERACIONES PREVIAS 79
7.2. DEMOLICION DE FIRMES 95
7.3. DEMOLICIONES MANUALES DE HORMIGÓN 101
7.4. DEMOLICIÓN DE PARTE DEL MURO DEL DEPÓSITO 102
7.5. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN 105
7.5.1. Trabajos sin tensión 105
7.5.2. Trabajos en tensión 109
7.6. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN 113
7.7. TRABAJOS DE CORTE MEDIANTE SOLDADURA OXICORTE 116
7.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS 120
7.9. EXCAVACIÓN EN POZOS 140
7.10. EXCAVACIÓN EN CUBIERTO ENTRE PANTALLAS 145
7.11. RELLENO DE TRASDÓS 147
7.12. TERRAPLENES Y RELLENOS 151
7.13. PICADO DE JUNTAS 154
7.14. CORTE DE TUBERÍAS CON RADIAL 155
7.15. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DRENAJE 158
7.16. INSTALACIÓN Y SUSTITUCIÓN POR MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CONDUCCIONES, POZOS, IMBORNALES, ETC 167
7.17. EJECUCIÓN DE ARQUETAS 169
7.17.1. Pequeñas cimentaciones para arquetas 169
7.17.2. Impermeabilización de arquetas 172

7.17.3. Tapas y cobijas 175
7.18. PRUEBAS DE CARGA DE LAS INSTALACIONES DE CARGA DE AGUA 176
7.19. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA 178
7.20. PUESTA EN OBRA DE FIRME BITUMINOSO NUEVO 180
7.21. COLOCACIÓN DE BORDILLO, PAVIMENTACIÓN Y ACERADO.. 184
7.22. TRABAJOS CON HORMIGÓN 187
7.22.1. Encofrados 187
7.22.2. Ferralla 191
7.22.3. Manipulación del hormigón. 195
7.23. ENCOFRADO MEDIANTE CIMBRA 204
7.24. TRABAJOS EN FERRALLA. 207
7.25. MICROPILOTES Y ANCLAJES 209
7.26. EJECUCIÓN DE LOSAS 213
7.27. EJECUCIÓN DE MUROS EJECUTADOS “IN SITU” 214
7.28. EJECUCIÓN DE MURO CON BLOQUES SPLIT 218
7.29. TABLESTACAS 220
7.30. CORTE DE MURO 223
7.31. REALIZACIÓN DE PERFORACIONES 226
7.32. CORTE CON HILO DE DIAMANTE 229
7.33. IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS 234
7.34. IMPERMEABILIZACIÓN DE MURO DE HORMIGÓN CON RESINAS EPOXI 237
7.35. RETIRADA DE TIERRAS EN CUBIERTA 241
7.36. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA 242
7.37. COLOCACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CUBIERTA 246
7.38. REVESTIMIENTO DE LOS COMPARTIMENTOS INTERIORES DEL DEPÓSITO 248
7.39. MONTAJE Y DESMONTAJE DE TUBERÍAS INTERIORES Y ELEMENTOS AUXILIARES 251
7.40. ENFOSCADOS Y GUARNECIDOS 254
7.41. PINTURA DE OBRA CIVIL 260

7.42. PINTURA EPOXÍDICA 264
7.43. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS 268
7.44. CHORREADO CON ARENA 285
7.45. COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS. 298
7.46. TRABAJOS EN ALTURA 300
7.47. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS EN LOS TRABAJOS EN ALTURA 303
7.48. TRABAJOS VERTICALES 306
7.49. SEÑALIZACIÓN 312
7.50. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA 315
7.51. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO 321
7.52. TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MEDIA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO 323
7.53. PUESTA EN SERVICIO EN FRÍO 326
7.54. INSTALACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS 327
7.55. INSTALACIÓN LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN 329
7.56. ACOMETIDA EN BAJA TENSIÓN Y MONTAJE DE LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 332
7.57. MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES (PRUEBAS) 335
7.58. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES EN TENSIÓN 337
7.59. REPOSICIÓN DE ZONAS VERDES 340
7.59.1. Relleno de áridos 340
7.59.2. Compactación de áridos 343
7.59.3. Marcas viales horizontales y verticales 346
7.59.4. Trabajos de jardinería 348
7.60. PINTURA Y ACABADOS 352
7.61. TRABAJOS DE INSPECCIÓN Y CONTROL 358
7.62. VISITAS OBRA 360
7.63. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD 360
8. RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES 362

8.1. MAQUINARIA 362
8.1.1. Generalidades 362
8.1.2. Grúas móviles 367
8.1.3. Camión grúa 371
8.1.4. Maquinaria de transporte 375
8.1.5. Retroexcavadora Mixta 386
8.1.6. Bomba de hormigonado 391
8.1.7. Camión hormigonera 395
8.1.8. Hormigonera 399
8.1.9. Apisonadora manual 401
8.1.10. Pala cargadora 402
8.1.11. Minicargadora 405
8.1.12. Carretilla elevadora 409
8.1.13. Sierra cortadora de pavimento 416
8.1.14. Extendedora de aglomerado asfáltico 418
8.1.15. Barredora autopropulsada 420
8.1.16. Compactadoras 421
8.1.17. Equipo de ejecución de pilotes y micropilotes 427
8.1.18. Plataforma movil elevadora (tijera) 431
8.1.19. Plataforma móvil elevadora (brazo telescópico) 432
8.2. MEDIOS AUXILIARES 433
8.2.1. Plataformas de trabajo 433
8.2.2. Andamios 434
8.2.3. Escaleras de mano 439
8.2.4. Vibrador 445
8.2.5. Grupos electrógenos 446
8.2.6. Soldadura eléctrica 450
8.2.7. Soldadura oxiacetilena y oxicorte 456
8.2.8. Dobladora mecánica de ferralla 461
8.2.9. Compresor 464
8.2.10. Martillo electroneumático 465
8.2.11. Taladro eléctrico 468

8.2.12. Sierra de disco 470
8.2.13. Sierra de disco manual 473
8.2.14. Motosierra 475
8.2.15. Vibrador de hormigón 478
8.2.16. Cubilete 480
8.2.17. Bomba de achique 481
8.2.18. Encofrados 484
8.2.19. Cimbras 489
8.2.20. Equipo máquina de disco para corte de juntas. Radial. 492
8.2.21. Vehículo todo terreno 493
8.3. HERRAMIENTAS Y ÚTILES 494
8.3.1. Carretillas 494
8.3.2. Herramientas manuales 496
8.3.3. Ganchos, cables y eslingas 500
8.3.4. Paneles para encofrado: metálicos y de madera 505
8.3.5. Puntales 508
9. PLAN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA 510
10. PRIMEROS AUXILIOS 511
11. DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA ..512
11.1. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS 513
11.2. FORMACIÓN DE PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD 514
11.3. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD 524
11.4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 524
11.5. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 525
12. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR FORMALMENTE EL CONTRATISTA 526
13. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MATENIMIENTO Y REPARACIÓN....527
13.1. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA 528
14. CONCLUSIÓN 528

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la duración de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, en el que se ordena incluir un estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Obras cuyo presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 (75 millones de pesetas); en los que su duración sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; en los que el volumen de la mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500 y en las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 84/1990, de 19 de enero.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud se entrega al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras (cuando no sea necesaria la designación de coordinador, sus funciones serán asumidas por la dirección facultativa). Otra copia se entrega al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los

representantes de los trabajadores. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la realización de sus funciones.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajos y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la salud y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Los Comités de Seguridad y Salud.
- Los Recursos preventivos
- El Libro de incidencias.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede, siendo el Coordinador en materia de seguridad y salud el responsable del envío de las reproducciones de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de las medidas previstas con los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables.

El contratista en su plan desarrollará los procedimientos a seguir para cumplir con las obligaciones que marca la legislación al respecto del derecho de consulta y participación de los trabajadores.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Responde de las siguientes obligaciones:

- Responde directamente de la ejecución de la obra por sus trabajadores con sujeción a la normativa y al plan, siendo responsable solidario con el contratista por los incumplimientos que afecten a su personal desplazado a la obra (Art. 24.3 y 42.2 LPRL y Art. 11.2 ROC).
- Ha de realizar la evaluación de riesgos de sus puestos de trabajo que debe entregar al Contratista para la elaboración del plan de seguridad y salud de la obra (Art. 16 LPRL).
- Ha de dar las instrucciones e información a los autónomos que contrate (Art. 11.1d) ROC).
- Responde, solidariamente con el principal, de los incumplimientos de los autónomos que subcontrate (Art. 11.2 ROC):

El Subcontratista, de forma similar al contratista está obligado, en la obra, a cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos y las obligaciones que se deduzcan de lo establecido en el Plan de Seguridad, y así lo establece el art. 11 del RD. 1627/97.

Por ello, el subcontratista en el ámbito de su empresa está obligado a realizar la correspondiente Evaluación de Riesgos general, con independencia, por tanto, de los puestos de trabajo que sean ocupados por su personal en las obras.

El subcontratista deberá estar controlado en todo momento por un capataz o encargado perteneciente al Contratista principal, con conocimientos de Seguridad y Salud, responsable de los temas de seguridad en el tajo correspondiente.

Toda empresa con personal participante en la obra se dotará de los recursos preventivos necesarios para el desarrollo de sus actividades. Los recursos preventivos será como mínimo un trabajador perteneciente a la empresa que desarrolla el trabajo con

la formación de Técnico de Nivel Básico en Prevención de Riesgos Laborales (curso de 60 horas según convenio sectorial de la construcción) según se estipula en la Ley 54/03.

La Inspección de Trabajo podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, los representantes de los trabajadores y cualquier trabajador, estando a disposición de todos ellos el mencionado Plan permanentemente en obra.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2.1. TÍTULO DEL PROYECTO

"PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS"

2.2. PROMOTOR

La promoción de la obra corresponde a **Canal de Isabel II Gestión.**

2.3. AUTOR Y DIRECTOR DEL PROYECTO

El ingeniero autor del proyecto es Alberto Gaitón Vicente.

2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La ingeniera autor del estudio de seguridad y salud es Rebeca Guijarro Barrio.

2.5. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a 10.546.370,72 € (Diez millones, quinientos cuarenta y seis mil trescientos setenta euros, con setenta y dos céntimos) incluyendo el presupuesto de seguridad y salud que asciende a la cantidad de

221.466,64 € de Ejecución Material (doscientos veintiún mil cuatrocientos sesenta y seis euros, con sesenta y cuatro céntimos), cantidad que representa el 2,1 % del presupuesto total de la obra.

2.6. CENTROS ASISTENCIALES PRÓXIMOS A LA OBRA

La zona de las obras se desarrolla en el término municipal de Tres Cantos, en la provincia de Madrid, teniendo servicios y comunicaciones suficientes, en caso de producirse una emergencia, para atender a las necesidades de la obra.

A continuación se dan los teléfonos de contacto con los centros sanitarios y de protección civil de la ciudad.

- Emergencias General: 112
- Protección Civil: 112
- Centro de Salud Tres Cantos. Sector Oficios, 12. 28760 Tres Cantos Madrid. Tlno: 91-803 73 53
- Hospital Doctor Rodríguez Lafora. Ctra M-607 Colmenar Viejo P.K. 13,80. 28049 Madrid. Tlno: 91-586 75 00
- Hospital Universitario La Paz. Paseo de la Castellana, 261. 28046 Madrid. Tlno: 91-727 70 00
- Hospital Universitario Ramón y Cajal. Ctra M-607 Colmenar Viejo P.K. 9,10. 28034 Madrid. Tlno: 91-336 80 00
- Cruz Roja Emergencias. Tlno: 91-522 22 22.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a desarrollar en este proyecto son la rehabilitación general del depósito de Tres Cantos, la rehabilitación y modernización de su estación elevadora con la instalación de grupos de bombeo nuevos, con grupos específicos para la distribución municipal del piso cota 785,00 m.s.n.m. y el trasvase entre Canal Bajo de Lozoya y Canal del Atazar, las conducciones y conexionados hidráulicos de los grupos de bombeo,

instalaciones eléctricas, y por último el sistema de control para adaptar la obra al funcionamiento conjunto del sistema.

En el nudo hidráulico de Tres Cantos se acometen las siguientes actuaciones.

3.1.1. REHABILITACIÓN DEPÓSITOS

3.1.1.1. Depósito semienterrado

El depósito semienterrado de Tres Cantos es una estructura de hormigón de planta rectangular y constituida por dos compartimentos independientes de dimensiones interiores 89,19 m x 97,09 m (8.471,85 m^2) cada uno, separados por una sección central en la que se dispone de galería inferior de desagüe, galería intermedia de llenado y galería superior con pasillo para la conexión de los edificios de la estación elevadora y entrada de caudal. El pasillo superior, que actúa como eventual aliviadero, tiene una cubierta con una bóveda dispuesta ortogonalmente a las bóvedas de los dos vasos del depósito, cortándoles por su centro y a altura superior.

El depósito se cierra perimetralmente mediante muros de hormigón de secciones variables. La cubierta es abovedada con 21 cañones longitudinales de arco de circunferencia de radio R=2,72 m, de 4,15 m de luz y 1,02 m de flecha. Estos cañones se apoyan en vigas longitudinales de 0,50x0,515 m^2 de sección formando pórticos longitudinales con una malla de pilares de 4,65 m x 4,65 m, de 50 cm de diámetro, cimentados en pozos/pilote de 1m de diámetro y altura variable dependiendo del terreno existente. La cubierta abovedada del depósito está recubierta en su totalidad por tierras.

El depósito con las dos cámaras gemelas tiene un volumen de almacenamiento conjunto de 74.967,3 m^3 para un tirante hidráulico de 4,60 m, comprendido entre la cota de solera a 691,30 m.s.n.m. y el nivel máximo de explotación a 695,90 m.s.n.m. (25 cm por debajo de la cota del aliviadero de seguridad).

Las actuaciones que se realizan en el depósito semienterrado de Tres Cantos son las siguientes:

1) Impermeabilización de las dos cámaras del depósito, con la reparación de las

juntas de dilatación (solera y muros), la ejecución de una media caña (moldura cóncava) en la unión entre solera y muro, y el revestimiento continuo en solera, muros y estructura (pilares y vigas).

La ejecución de los tratamientos requiere lo siguiente:

Reparación de las juntas de dilatación y ejecución de medias cañas.

- Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero.
- Colocación de fondo de junta a base de molde inerte.
- Aplicación de adhesivo epoxi sin disolventes.
- Aplicación de elastómero tixotrópico para relleno cajero.
- Aplicación de laminado epoxi y recubrimiento liso epoxi de 25 cm de anchura mínima.

Revestimiento interior del vaso (solera, muros, pilares y vigas).

- Preparación de superficies por medios mecánicos, mediante chorreado del hormigón.
- Aplicación de adhesivo epoxi sin disolventes.
- Aplicación de micromortero tixotrópico con fibra de vidrio.
- Aplicación de recubrimiento de acabado epoxi líquido.

2) Tratamiento de los techos deteriorados del depósito por ambiente agresivo de cloro. Se tienen superficies degradas en las bóvedas de las dos cámaras del depósito, la bóveda del pasillo entre la obra de entrada y estación elevadora y el techo de la obra de entrada. La ejecución del tratamiento requiere lo siguiente:

- Saneamiento de los recubrimientos mediante repicado por medios mecánicos y chorreado con árido seleccionado.
- Desoxidación de las armaduras mediante chorreado hasta alcanzar un grado de preparación SA-2.5.
- Pasivado de las armaduras mediante galvanizado “in situ” a base de recubrimiento epoxi con un contenido de cinc del 85%.

- Solapado con armadura nueva de zonas puntuales con reducción de sección superior al 30%.
- Regeneración de recubrimiento a base de mortero epoxi-cemento proyectado y fratasado con una dotación de 30 kg/m^2, equivalente a un espesor de 12-15 mm.
- Recubrimiento de protección química frente a gases, a base de formulado epoxi bicapa sin disolventes.

3) Tratamiento de cubiertas del depósito del que se retirará el recubrimiento de tierras, dejándolo visitable y con aislamiento térmico.

Antes de realizar las operaciones de tratamiento se deberá proceder a la retirada mediante medios manuales de todo el recubrimiento de tierras sobre la cubierta dejando al desnudo toda la cara superior de las bóvedas.

El tratamiento para cubierta vista no transitable (visitable con aislamiento térmico) en la zona de bóvedas consiste:

- Aislamiento térmico a base de poliuretano proyectado con una densidad de 145 kg/m^3 (3 cm de espesor).
- Adhesivo de poliuretano.
- Extensión con llana de elastómero (dotación de 1,5 kg/m^2).
- Revestimiento de protección para la radiación ultravioleta tipo acrilato-poliuretano bicomponente.

La cubierta formada por bóveda de hormigón armado y con el tratamiento adoptado tiene un coeficiente de transmisión térmica de 0,44 W/m^2 x K.

Para la integración del depósito dentro del parque Central de Tres Cantos, el tratamiento anterior se remata con un césped artificial de tono verde y acabado de poliuretano. En el lado este de la cubierta del depósito se implantan el escudo de Tres Cantos sobre fondo verde de dimensiones 20,00x21,00 m y el logo de Canal de Isabel II Gestión sobre fondo verde de dimensiones 30,00x8,00 m.

4) Tratamiento de las cubiertas de la estación elevadora y edificio de entrada de caudal, con un acabado formado por lámina impermeabilizante de betún elastomérico, geotextil anticontaminante de 140 gr/m^2 y capa de grava de 8 cm de espesor.

5) Saneamiento de fisuras de vigas bajo el puente grúa de la planta primera de la estación elevadora.

6) Impermeabilización en pozos de drenaje de la planta baja de la estación elevadora, mediante mortero aditivado flexible capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones.

7) Aumento de la capacidad del aliviadero de seguridad del depósito mediante la ejecución de 12 taladros verticales de 150 mm de diámetro y 5,65 m de longitud. Los taladros se ejecutarán en el pasillo de conexión de la primera planta de la estación elevadora con la obra de entrada y conectarán con la galería de desagüe. Los nuevos orificios se ejecutarán entre el espacio disponible entre dos orificios existentes ($\approx$ 5,00 m).

8) Renovación de las cuarenta y dos (42) entradas de ventilación dispuestas en la cubierta para la correcta aireación del depósito. Los huecos de aireación se disponen en el parte superior de la bóveda y hay uno en cada una de las 21 bóvedas de las dos cámaras del depósito.

   En los huecos de aireación circulares de 200 mm de diámetro se instalan unas campanas cerámicas.

9) Ejecución de tres (3) entradas de ventilación en la cubierta del edificio de entrada de caudal para la correcta aireación del depósito. En los huecos de aireación circulares de 200 mm de diámetro se instalan unas campanas cerámicas.

10) Construcción de una acera perimetral al depósito de 1,50 m de ancho con mallazo equipotencial conectado a red de tierras que bordea todo el cerramiento metálico.

11) Sistema de drenaje para la recogida del agua de lluvia de la cubierta y transporte a la red de saneamiento municipal.

3.1.1.2. Depósito elevado

El depósito elevado de Tres Cantos es una estructura de hormigón de fuste cilíndrico de 6,40 m de diámetro interior y 66,00 m de altura entre la cota de urbanización y coronación. Los últimos 20 metros de la estructura, entre las cotas 772,10 m.s.n.m. y 792,10 m.s.n.m., se utiliza como depósito de agua que funciona como regulador de la oferta y demanda y como piso de presión para la distribución de los Sectores Norte y Sur de Tres Cantos. El depósito tiene un volumen de reserva contra incendios de 254,14 m^3 entre las cotas 772,10 m.s.n.m. y 780,00 m.s.n.m. y se va a explotar con un nivel mínimo a cota 780,00 m.s.n.m y un nivel máximo a cota 785,00 m.s.n.m.

El depósito entro en servicio a principios de los años 80 y actualmente también se usa como torre de comunicaciones. Las estructuras metálicas que contiene son principalmente escaleras, plataformas y la tubería de 700 mm de diámetro nominal que comunica el depósito superior con la red de distribución.

Las estructuras no han tenido mantenimiento visible durante estos años y sufren desgaste por el tránsito de personas, contaminación por excrementos de palomas, desprendimientos por falta de preparación de superficie lo que motiva que el sistema de pintura aplicado no tenga prácticamente adherencia y zonas puntuales de corrosión.

Las estructuras exteriores están formadas por acero galvanizado y acero al carbono pintado. El acero al carbono presenta oxidación generalizada.

En el depósito elevado de Tres Cantos se realizarán las siguientes actuaciones:

1) Sustitución de anclajes al muro de hormigón, perfiles metálicos y suelo de tramex deteriorados de las seis plataformas interiores del depósito elevado entre las cotas 726,80 m.s.n.m. y 772,10 m.s.n.m.

2) Pintado de las escaleras verticales de conexión entre plataformas interiores.

3) Pintado tubería metálica DN700 mm en interior del depósito elevado.

4) Sustitución de anclajes al muro de hormigón, perfiles metálicos y suelo de tramex deteriorados de las ocho plataformas exteriores del depósito elevado entre las cotas 766,10 m.s.n.m. y 792,10 m.s.n.m.

5) Pintado de las escaleras verticales de conexión entre plataformas exteriores.

6) Impermeabilización del interior del depósito con la ejecución de medias cañas y la impermeabilización de solera y muros con el mismo tratamiento que usado en el depósito semienterrado.

El sistema de pintado de la estructura interior consiste:

- Tratamiento de la superficie deteriorada mediante cepillado de las zonas oxidadas y donde haya saltado la pintura actual dotando al acero de rugosidad para favorecer la adherencia mediante cepillos mecánicos, el grado de preparación será el establecido en la norma SSPC SP15.

- Aplicación de capa de imprimación. En zonas sin oxidación la aplicación de una capa de 100 micras de revestimiento epoxi y en zonas oxidadas de dos capas de 100 micras cada una de revestimiento epoxi.

- Aplicación de una capa de esmalte alquílico y en la tubería de una capa de esmalte acrílico con aluminio.

El sistema de pintado de la estructura exterior consiste:

- Tratamiento de la superficie deteriorada mediante cepillado de las zonas oxidadas y en el acero galvanizado dotando al acero de rugosidad para favorecer la adherencia mediante cepillos mecánicos, el grado de preparación será el establecido en la norma SSPC SP11.

- Aplicación de capa de imprimación. En zonas galvanizadas la aplicación de una capa de 70 micras de revestimiento epoxi y en zonas oxidadas de dos capas de 100 micras cada una de revestimiento epoxi.

- Aplicación de una capa de poliuretano bicomponente.

3.1.2. REHABILITACIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

3.1.2.1. Situación actual

Entre los dos compartimentos del depósito semienterrado y en su lado norte se implanta la estación elevadora de Tres Cantos que es un edificio de dos plantas, planta baja donde está la sala de máquinas y planta primera a cota de urbanización con acceso desde un vial de uso restringido para el mantenimiento de las instalaciones.

La estación elevadora tiene en la actualidad ocho grupos motor bomba, de los que cuatro (4) están OPERATIVOS (G4, G5, G6 y G7), dos (2) están OPERATIVOS CON GRAVES DEFICIENCIAS (G1 y G3) y dos (2) NO OPERATIVOS (G2 y G8).

La **planta baja** donde está la sala de máquinas tiene unas dimensiones interiores en planta de 25,50x9,60 m, siendo la cota de solera la 691,82 m.s.n.m. y teniendo acceso desde la planta primera a través de una escalera. Tres de los muros de la planta baja están rodeados por los canales de toma de los grupos de bombeo mientras que en el lado norte limita con el vial de acceso y por donde desembarca la escalera de conexión entre las dos plantas. En ella están instalados ocho grupos motor bomba de 530 kW de eje horizontal con disposición simétrica en espina de pez y con dos impulsiones de diámetro nominal 700 mm que recogen cada una el agua bombeada por cuatro de los grupos. Los grupos de bombeo se utilizan para la distribución de Tres Cantos y el trasvase entre los canales Bajo de Lozoya y Atazar.

La losa superior de la planta baja se apoya en dos vigas longitudinales de 0,70 m de canto y 25,50 m de longitud que cargan en cinco pilares de 0,50x0,50 m. Para la extracción de los equipos de la planta baja se utilizan cuatro puentes grúas (capacidad de 5 toneladas) con una longitud de traslación de 9,60 m y que permiten el movimiento de dos grupos hasta el eje de simetría de la planta baja sobre que la que hay cuatro huecos

de 3,10x3,50 m practicados en la losa de hormigón de separación de las dos plantas.

La **planta primera** de la estación elevadora tiene unas dimensiones en planta de 32,00x13,50 m más cuatro anexos de 4,10x1,25 m en los que están los accionamientos manuales de ocho (8) compuertas murales para la alimentación de los grupos de bombeo desde los dos compartimentos del depósito, siendo la cota de solera la 696,82 m.s.n.m. Esta planta apoya sobre la losa superior de la planta baja y sobre los canales de alimentación de la estación elevadora y en ella están instalados los transformadores, cuadros eléctricos y los accionamientos manuales de veinticinco (25) compuertas murales utilizadas para la alimentación del bombeo y el sistema de desagüe del depósito.

En la planta primera hay un pórtico grúa de 10 toneladas que permite recoger los equipos de las dos plantas de la estación elevadora y trasladarlos hasta la puerta de entrada.

3.1.2.2. Obra civil

Los transformadores implantados en la planta primera de la estación elevadora se sustituyen por unos nuevos que se trasladan a un edificio de nueva construcción en la esquina noreste del depósito, enfrente al lago del Parque Central. El centro de transformación proyectado es de planta rectangular, presentando unas dimensiones exteriores en planta de 19,00x3,40 m y altura sobre cota de urbanización de 3,45 m.

La estructura está formada por una solera de hormigón armado de 0,70 m de canto, sobre la que se recrecen muros perimetrales hasta la cubierta formada por panel sandwich galvanizado. Los muros se construyen con bloques prefabricados Split de cara vista y la solera se recrece con hormigón en masa en una altura de 0,30 m hasta la cota de acabado interior que se sitúa a cota 699,45 m.s.n.m. La solera descansa en 10 micropilotes de ϕ 180 mm y 11 m de longitud y de un relleno de bloques de poliestireno expandido.

En el centro de transformación de nueva construcción se instalarán las celdas a 20 kV de protección general y tres transformadores de 1.000 KVA a 6000 V, en seco, para la alimentación de los grupos motor bomba de trasvase, siendo uno de ellos de reserva. Para los grupos de bombeo en línea y servicios auxiliares de la estación:

válvulas motorizadas, polipastos, grupos de achique, ventiladores, extractores, climatización, alumbrado, fuerza, etc.., se instalan dos transformadores de 250 KVA a 400 V, siendo uno de ellos de reserva.

La acometida eléctrica existente en media tensión de 20 kV se conectará con el nuevo centro de transformación desde el que saldrá una línea de 20 kV para el suministro de un pozo situado junto a la obra de toma del Canal Bajo de Lozoya y líneas de 6000 V y 400V para el suministro de la estación elevadora de Tres Cantos.

Para el conexionado hidráulico del bombeo en línea y trasvase se practican quince (15) huecos sobre la estructura de hormigón armado de la estación elevadora mediante broca diamantada. Los huecos a ejecutar en la estructura existente son los siguientes:

1) En la planta primera, dos (2) huecos de 500 mm de diámetro para el paso de tubos de las conducciones de conexión de los calderines con las impulsiones del bombeo de trasvase.

2) En la planta baja, trece (13) huecos con las siguientes dimensiones:

- Un (1) hueco de paso para personas y equipos de 1,20x2,20 m en el muro norte de la estación elevadora entre la obra de conexión con red de Canal de Isabel II y la sala de bombas. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.

- Un (1) hueco de 1,90x1,00 m en el muro norte de la estación elevadora para el paso de las dos tuberías de impulsión DN 700 mm del bombeo de trasvase. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.

- Un (1) hueco de 660 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso de la conducción de alimentación del bombeo en línea. Entre el hueco y la tubería de acero inoxidable se dispondrá de una junta de poliuretano que garantiza la impermeabilidad entre el terreno y el interior de la estación de bombeo.

- Un (1) hueco de 720 mm de diámetro en el muro norte de la estación

elevadora para el paso de la conducción de impulsión del bombeo en línea.

- Un (1) hueco de 416 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.

- Un (1) hueco de 206 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso de desagüe de las impulsiones de trasvase y distribución en la obra de conexión con red de Canal de Isabel II.

- Un (1) hueco de paso para personas y equipos de 1,50x2,20 m en el muro oeste de la estación elevadora entre la galería utilizada para la instalación de la conducción de alimentación DN 600 mm del bombeo en línea y la sala de bombas. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.

- Dos (2) huecos de 3,02x1,27 m en el muro oeste de la estación elevadora para el paso de las cadenas de aspiración DN 300 mm de los grupos de bombeo en línea. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.

- Un (1) hueco de 416 mm de diámetro en el muro oeste de la estación elevadora como pasatubos de la tubería DN 300 mm del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.

- Un (1) hueco de 356 mm de diámetro en el muro oeste de la galería de instalación de tubería de alimentación del bombeo en línea como pasatubos de la tubería DN 300 mm del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.

  Entre el hueco y la tubería de acero inoxidable se dispondrá de una junta de poliuretano que garantiza la impermeabilidad entre el depósito y el interior de la estación de bombeo.

- Un (1) hueco de 256 mm de diámetro en el muro este de la estación elevadora para el paso del baipás para pruebas del bombeo en línea. Entre el hueco y la tubería de acero inoxidable se dispondrá de una junta de poliuretano que

garantiza la impermeabilidad entre el depósito y el interior de la estación de bombeo.

- Un (1) hueco de 65,4 mm de diámetro en el muro este de la estación elevadora como pasatubos de la tubería DN 25 mm de alimentación del depósito de servicios del sistema de cebado del bombeo de trasvase. Entre el hueco y la tubería de polipropileno se dispondrá de una junta de poliuretano que garantiza la impermeabilidad entre el depósito y el interior de la estación de bombeo.

En la solera de la planta baja de la estación elevadora se construyen cuatro bancadas de hormigón armado para el apoyo de los grupos del bombeo en línea (1,15x0,90 m) y tres bancadas para el apoyo del sistema de cebado del bombeo de trasvase (2 de 1,00x1,00 m y 1 de 1,00x1,40 m). Las nuevas bancadas de hormigón tienen el umbral a cota 691,95 m.s.n.m. y se conectarán con la losa existente mediante el siguiente procedimiento de ejecución:

- Picado hasta conseguir superficie rugosa y descubrir armaduras de la losa.
- Perforaciones de 30 cm ϕ 25 mm.
- Relleno con resina epoxi y puesta de anclaje de ϕ 16 mm.

El pavimento de la planta baja de baldosa hidráulica se levantará y se sustituirá por una capa de hormigón en masa con un mallazo electrosoldado que se conectará con la red de tierras existente. A la capa de hormigón se le aplicará un pavimento de uso industrial a base de resinas sintéticas mezcladas con arena de cuarzo.

La solera de la planta primera tiene una zona con suelo técnico de una elevación de 30 cm y el resto de la planta se terminará con un pavimento para aislamiento eléctrico de elastómero SBR/NR con rigidez dieléctrica de 50 kV y espesor de 4,50 mm.

Las rejillas existentes de tramex y chapa estriada en las dos plantas de la estación elevadora se sustituirán por unos elementos nuevos de las mismas características.

Para el acceso a los distintos equipos de la estación elevadora se renueva en su totalidad el pasillo que discurre por encima de las impulsiones generales. El pasillo tiene

una plataforma de tramex galvanizado a cota 692,95 m.s.n.m. y distintas escaleras verticales para el acceso a la cota de acabado de la planta baja.

3.1.2.3. Instalaciones electromecánicas y tuberías

Los grupos de bombeo instalados en la planta baja de la estación elevadora se sustituyen por unos **grupos de bombeo específicos** para **el trasvase** entre el Canal Bajo de Lozoya y el Sifón de Colmenar y **la distribución** de los Sectores Norte y Sur de Tres Cantos. Se van a instalar nueve grupos motor bomba, cinco para el bombeo de trasvase y cuatro para el bombeo a la red de distribución de Tres Cantos.

- El bombeo de trasvase está formado por cinco grupos motor bomba (4+ 1R), uno de ellos en reserva, que sustituyen a cinco de los grupos de la estación elevadora existente.

- El bombeo en línea a la red de distribución está formado por cuatro grupos motobombas (2+2R), dos de ellos en reserva.

Adosada a la sala de bombas y conectada a través de una puerta de 1,20x2,20 m se ha proyectado una arqueta, de 9,65 m de longitud y ancho variable de 6,10 m y 3,25 m, para el conexionado con la red de Canal de Isabel II en la que se instala el seccionamiento general de la impulsión del bombeo en línea, los desagües de las conducciones de impulsión y el caudalímetro del baipás de puesta en marcha de los grupos de bombeo de trasvase.

En la planta baja de la estación elevadora se instalarán los siguientes equipos y tuberías para el funcionamiento del **bombeo en línea**:

A) Tubería de alimentación a los grupos de bombeo en línea, de 600 mm de diámetro y donde se instala una válvula de mariposa de accionamiento eléctrico. La conducción de alimentación se instala en una parte del corredor de toma oeste de los grupos de bombeo de trasvase que se deja fuera de servicio.

B) Cadenas de aspiración (cuatro) por cada grupo de bombeo de 300 mm de diámetro y dotadas de válvulas de compuerta de accionamiento manual. Finalizan con

una transición 300 / 250 junto con un manguito antivibratorio, que conecta con la brida de aspiración de las bombas.

C) Grupos motor bomba, compuesto por cuatro (4) bombas centrífugas de cámara partida de disposición verticalizada (2+2 Reserva) de un caudal de 60 l/s a una altura manométrica de 17 m y motor eléctrico de 22 kW.

D) Cadenas de impulsión (cuatro) por cada grupo de bombeo de 200 mm de diámetro, compuestas por un manguito antivibratorio, una válvula de retención de doble clapeta, un rodete de desmontaje y una válvula de compuerta de accionamiento manual.

E) Conducción de impulsión de diámetro variable 400 mm/ 600 mm con válvula de mariposa de accionamiento eléctrico DN 400 mm, caudalímetro DN 600 mm y válvula de mariposa DN 600 mm de accionamiento manual.

F) Baipás para la puesta en marcha de los grupos de bombeo, que recircula el agua bombeada al depósito de Tres Cantos. El Baipás se compone de una conducción de DN 200 mm en la que se intercala un caudalímetro y dos válvulas de compuerta.

G) Conducción de desagüe de 150 mm de diámetro, con una válvula de compuerta y mariposa de accionamiento manual del mismo diámetro que finaliza en una de las arquetas de desagüe de la sala de bombas.

H) Puente grúa con polipasto eléctrico de 1 tonelada para el mantenimiento de los equipos instalados en la obra de conexión con la red de Canal de Isabel II.

Para el funcionamiento del **bombeo de trasvase** se instalan los siguientes equipos y tuberías:

A) Cadenas de aspiración (cinco) por cada grupo de bombeo de 400 mm de diámetro y dotadas de válvulas de compuerta de accionamiento motorizado. Finalizan con una transición 400 / 350 junto con un manguito antivibratorio, que conecta con la brida de aspiración de las bombas. Las cadenas de aspiración se conectan con los ejes de toma existentes en una brida de DN 400 mm. En el interior de los corredores de toma se renueva el circuito de aspiración formado concentrador 500/400, tramo recto de 0,60 m y codo de radio de curvatura 0,80 m de tubería de 400 mm de diámetro.

B) Grupos motor bomba, compuesto por cinco (5) bombas centrífugas de cámara partida de eje horizontal (4+1 Reserva) de un caudal de 300 l/s a una altura manométrica de 82 m y motor eléctrico de 355 kW.

C) Cadenas de impulsión (cinco) por cada grupo de bombeo de 400 mm de diámetro, compuestas por un manguito antivibratorio que conecta con la brida DN250 mm de la bomba, difusor simétrico 250/400 mm, una válvula de retención de desplazamiento longitudinal, un rodete de desmontaje y una válvula de mariposa de accionamiento manual.

D) Conducciones de impulsión (dos) de diámetros variables 400/ 700 mm que recogen los caudales bombeados del lado este y oeste de la sala de bombas, con dos válvulas de mariposa de accionamiento eléctrico de DN 700 mm. Aguas arriba de las dos válvulas de seccionamiento DN 700 mm se disponen en derivación de dos conducciones que conectan con la impulsión de DN 600 mm del bombeo en línea y que permiten utilizar los grupos de bombeo de trasvase en la distribución de Tres Cantos. En las conducciones de derivación se dispone de válvulas de mariposa de accionamiento eléctrico DN 600 mm.

E) Sistema de protección antiariete formado por dos calderines hidroneumáticos de 12 m^3, instalados en la primera planta y conectados mediante conducción de DN 400 mm con cada una de las dos impulsiones generales.

F) Baipás para la puesta en marcha de los grupos de bombeo, que recircula el agua bombeada al depósito de Tres Cantos. El Baipás se compone de una conducción de DN 300 mm en la que se intercala un caudalímetro y dos válvulas de compuerta.

G) Sistema de cebado de la aspiración de los grupos de bombeo formado por dos bombas de vacío de anillo líquido (uno de ellos en reserva) y dos depósitos de 340 litros para agua de servicios y sistema de cebado.

H) Conducción de desagüe de la impulsión general de 150 mm de diámetro, con una válvula de compuerta y mariposa de accionamiento manual del mismo diámetro que finaliza en una de las arquetas de desagüe de la sala de bombas.

I) Conducciones de desagüe de las impulsiones de los lados este y oeste de la estación elevadora de 150 mm de diámetro, con una válvula de compuerta y mariposa de accionamiento manual del mismo diámetro que finaliza en una de las arquetas de desagüe de la sala de bombas.

J) Bomba de achique en la obra de conexión con la red de Canal de Isabel II que el agua recogida en la obra en el colector de saneamiento de la calle de acceso a las instalaciones. El drenaje en la sala de bombas se realiza por gravedad a tres pozos conectados con la galería de desagüe del depósito mediante una tubería de DN 800 mm.

El **sistema de alimentación del depósito y estación elevadora** de Tres Cantos dispone de veintisiete (27) compuertas murales de las que se renovarán quince (15). Las nuevas compuertas murales tienen el cuerpo y tablero de acero inoxidable AISI 316 L con estanqueidad a 4 lados con cuñas de apriete regulables y cierres bronce-broce y elastómero. A continuación se indican las funciones de las compuertas murales que se renuevan de la instalación:

A) Obra de entrada de la aducción procedente del Sifón de Colmenar, donde se instalará una (1) compuerta mural de 1,40x1,40 m con actuador eléctrico Todo/Nada, limitador de par, finales de carrera y volante auxiliar de emergencia.

B) Galería de llenado, canales de alimentación grupos de bombeo y desagüe compartimentos depósito, donde se instalarán doce (12) compuertas murales de 0,70x0,80 m con actuador eléctrico Todo/Nada, limitador de par, finales de carrera y volante auxiliar de emergencia.

C) Desagüe de canales de alimentación bombeo, donde se instalarán dos (2) compuertas murales de 0,50x0,50 m con actuador manual e indicador mecánico de posición en columna de accionamiento.

Las tuberías y piezas especiales serán de acero inoxidable AISI 316 L y acero al carbono S-275-JR. La presión nominal de cálculo es la determinada en los cálculos hidráulicos y los espesores varían, según los diámetros, entre 8 mm y 12 mm.

Se han previsto los apoyos metálicos fijos y deslizantes necesarios para absorber

las deformaciones que se producen por cambios de temperatura y tensiones de trabajo, provistos de tuercas de nivelación y anclaje que facilitan la alineación y el montaje de los diversos elementos.

3.1.3. CONDUCCIONES

Las conducciones se proyectan en fundición dúctil de 800 mm y 600 mm de diámetro interior para una clase de presión C40 (presión de funcionamiento admisible de 40 bar). Los extremos de los tubos son uno de ellos abocardado y el otro liso con junta flexible.

La instalación de la tubería se realiza en zanja de ancho variable entre 1,44 m y 2,68 m con taludes de excavación variables según el terreno y en su mayor parte entibados dado que su traza discurre por caminos y viales de carácter urbano.

La tubería se asienta sobre una cama de gravilla de 0,15 m de espesor con ángulo de apoyo a 120º, y toda ella envuelta de un relleno seleccionado con granulometría menor a 30 mm hasta 0,30 m por encima de la generatriz superior. El relleno de la zona de relleno principal, a partir de 30 cm por encima de la generatriz superior de los tubos, se realizará, en general, con material seleccionado de la propia excavación, compactado al 100% del Próctor Normal.

En uno de los laterales de la zanja de la impulsión de trasvase, apoyado en la zona de recubrimiento y paralelo a la tubería se sitúa un tritubo de polietileno de ϕ 50 mm para el tendido de cables de comunicación, envuelto en arena u hormigón en masa bajo viales.

En el proyecto de rehabilitación del nodo hidráulico de Tres Cantos se van a construir dos nuevas conducciones:

1) Conducción de alimentación del bombeo en línea para el suministro del casco urbano de Tres Cantos. Los grupos de bombeo se implantan en la planta baja de la estación elevadora actual de Tres Cantos.

La conducción de fundición dúctil de DN 600 mm y 358 m de longitud conecta con la aducción DN 800 mm en una arqueta de seccionamiento junto a la Glorieta de Santa Teresa. La aducción DN 800 mm tiene su origen en el depósito El Pinar y suministra agua en la actualidad a los sectores de Nuevo Tres Cantos y Polígono Industrial.

El perfil longitudinal de la conducción es siempre descendente desde la obra de conexión, con pendientes variables entre el 0,40% y el 41,47%.

El trazado discurre en su totalidad por el Parque Central. Entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+290 el trazado se desarrolla por el vial de acceso a la estación elevadora y por el centro de uno de los caminos del parque. En el P.K. 0+277,61 el trazado gira para cruzar un vial perpendicular y entrar en una zona ajardinada en pendiente, hasta la arqueta de conexión donde finaliza.

2) Conducción de impulsión del bombeo de trasvase entre la estación elevadora y la chimenea de equilibrio situada junto a la estación de ff.cc. de Tres Cantos en la que conecta con la impulsión de trasvase existente. El tramo a ejecutar es una conducción de fundición dúctil, diámetro nominal de 800 mm y longitud de 1.563,5 m.

El perfil longitudinal de la conducción es siempre ascendente, con pendientes variables entre el 0,40% y el 41,44%.

El trazado de la conducción hasta el P.K. 0+742 se desarrolla por el Parque Central. En el tramo comprendido entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+126,13 el trazado va paralelo a la conducción de alimentación del bombeo en línea y al salir del mismo discurre por caminos del Parque. Entre el P.K. 0+640 y P.K. 0+670 la traza de la tubería de impulsión cruza dos calzadas de la Avenida del Parque a través del vano de un puente existente.

Entre el P.K. 0+020 y P.K. 0+040 se ejecutan tres arquetas para la medida del caudal de trasvase con las correspondientes válvulas de seccionamiento de conducción principal y baipás. Tienen unas dimensiones interiores en planta de 2,17 x 2,90 m, 1,51 x 2,40 m y 2,95 x 3,10 m. Tanto las paredes laterales como las cobijas desmontables de cubierta son de hormigón armado de espesor 0,30 m, mientras que las losas de cimentación tienen un espesor de 0,40 m. Las tres arquetas están enterradas, estando la cota de cimentación a 694,55 m.s.n.m.

Las cobijas permiten el mantenimiento y extracción de los elementos interiores de la arqueta mediante camión grúa en caso de ser necesario. En las cobijas se sitúan entradas de hombre de DN 600 mm para la inspección.

En el P.K. 0+720 se instala una arqueta ventosa con unas dimensiones interiores en planta de 1,44x2,40 m y una altura de 3,45 m. La arqueta de hormigón armado está formada por una la losa de cimentación de espesor de 0,40 m, paredes laterales 0,30 m y cubierta de cobijas desmontables a cota de urbanización del camino. En el interior se dispone de una ventosa trifuncional de DN150 mm con válvula de aislamiento de compuerta del mismo diámetro. La ventilación de la arqueta se consigue mediante dos tuberías de ϕ 100 mm de acero galvanizado en caliente, con el extremo exterior curvado en forma de semicírculo.

Entre el P.K. 0+742 al P.K.0+820 la conducción atraviesa la Glorieta de la Ciudad de Columbia (Intersección de la Avenida de la Vega y el Parque Central) y discurre por uno de los carriles de la Avenida de la Vega hasta su entrada en la acera entre la Avenida de la Vega y el Parque Central.

Entre el P.K. 0+820 al P.K. 1+220 la traza discurre por la acera entre la Avenida de la Vega y el Parque Central de Tres Cantos, donde va paralela al eje de la tubería de impulsión existente y entre dos alineaciones paralelas de árboles delimitados por alcorques. Para no afectar a los árboles se renueva la traza de la tubería existente por una tubería de fundición dúctil de DN 600 mm y 373,30 m de longitud.

Entre el P.K. 1+220 al P.K. 1+290 el trazado cruza la Avda de los Encuartes y Travesera de la Luna.

En el P.K. 1+293,50 la conducción gira para entrar en el parterre central del pasaje entre la Ronda de Poniente y Ronda de la Luna y discurre hasta el P.K. 1+563,50 entre una alineación de árboles de diversas especies y una acera lateral en la que se sitúa una alineación de farolas.

3.1.4. OBRAS DE CONEXIONADO HIDRÁULICO

3.1.4.1. Conexión con red de Canal de Isabel II

La sustitución de los grupos de bombeos actuales por unos específicos para el trasvase y la distribución de Tres Cantos necesita de la conexión de la nueva impulsión del bombeo en línea y de la desconexión de las dos impulsiones de DN 700 mm del bombeo de trasvase con la tubería de impulsión existente de DN 1400 mm de hormigón armado con camisa de chapa de la estación elevadora.

El nuevo conexionado no se puede realizar en la planta baja de la estación elevadora por lo que se realiza en una arqueta anexa de hormigón armado con unas dimensiones interiores de 9,65 m de longitud, de 6,10 m y 3,25 m de ancho variable y 4,95 m de altura. Este recinto se ejecuta junto al muro norte de la estación elevadora y se intercomunica con la planta baja a través de un hueco de paso practicado en el muro de hormigón de 1,20x2,20 m.

En el interior de la obra de conexión se dispone de los siguientes equipos electromecánicos:

1) Seccionamiento general de accionamiento manual de DN 600 mm de la impulsión del bombeo en línea.

2) Desagües de las tuberías de impulsión del bombeo en línea (DN 1400 mm) y del bombeo de trasvase (DN 800 mm). Los desagües están formados por tubería de DN150 mm con válvula de compuerta, carrete de desmontaje y válvula de mariposa del mismo diámetro que vierten en uno los pozos de drenaje de la planta baja de la estación elevadora.

3) Conducción de desagüe del seccionamiento general de la impulsión de trasvase, situado en la obra de medición de caudal, formado por tubería de DN 150 mm.

4) Circuito de prueba de los grupos de bombeo de trasvase, formado por tubería de DN 300mm con caudalímetro electromagnético del mismo tamaño.

5) Bomba de drenaje para el achique de agua en el desmontaje de equipos y que desagua en la red de saneamiento del vial de acceso a la estación elevadora.

6) Puente grúa de 1 tonelada para la extracción a una plataforma de 1,20x1,00 m a la misma cota que la planta baja de la estación elevadora.

7) Presostato (1) de presión mínima en la impulsión para el funcionamiento del bombeo de trasvase.

Para que la excavación e inspección de la impulsión existente DN1400 mm no interfiera en los accesos a la estación elevadora y al Centro Cívico Torre del Agua se realiza un recinto de micropilotes de tres lados junto a la estación elevadora y con una losa de cubierta que permite la excavación bajo la misma y el descubrimiento de la conducción de impulsión con los accesos abiertos.

El recinto de micropilotes está formado por 40 unidades de 250 mm de diámetro, 9,65 m de longitud y con tubo interior de acero N80 de 127 mm de diámetro y 9,0 mm de espesor. La viga de coronación de 0,80 m de canto se ejecuta en dos fases para conexión con la pantalla de micropilotes y la losa superior de 0,40 m de canto. El recinto de micropilotes no tiene continuidad en dos de los lados para no interferir con la impulsión DN1400 mm y permitir el acceso al interior del recinto a través de una rampa durante la fase de excavación bajo losa. Cuando se descubra la impulsión se realiza el apeo sobre la solera de 0,50 m de espesor y se tomarán medidas de las piezas de calderería de la obra de conexión para su fabricación e instalación.

La calderería es de acero al carbono en las conexiones con las tuberías de fundición dúctil y hormigón armado con camisa de chapa mientras que es de acero inoxidable en las conexiones con la calderería de la estación elevadora. La conexión de la calderería de distintos tipos de acero se realiza mediante unión embridada con junta y material aislante en tornillería para evitar par galvánico que favorece el progreso de oxidación.

Una vez efectuada las conexiones con la nueva impulsión de trasvase y con la impulsión DN1400 mm se procede a la construcción de los muros interiores a la cortina

de micropilotes de 0,30 m de espesor. La conexión de muro con la losa superior se realiza mediante la disposición de redondos de acero ϕ 20 mm en los pasatubos dispuestos previos al hormigonado de la losa y que se rellenan con resina epoxi.

3.1.4.2. Conexión con impulsión de trasvase

La obra de conexión con la impulsión de trasvase presenta unas dimensiones interiores en planta de 5,10x4,80 m y una altura interior de 3,00 m. La estructura está constituida por los siguientes elementos:

- Recinto de micropilotes formado por 40 unidades de 250 mm de diámetro, 7,36 m de longitud y con tubo interior de acero N80 de 127 mm de diámetro y 9,0 mm de espesor. La viga de coronación de 0,80 m de canto se ejecuta en dos fases para la conexión con la pantalla de micropilotes y la losa superior de 0,30 m de canto.

  El recinto de micropilotes no tiene continuidad en dos de los lados para no interferir con la impulsión de trasvase DN600 mm y permitir el acceso al interior del recinto a través de la zanja de la tubería DN 800 mm de renovación de la impulsión de trasvase.

  Una vez ejecutada la losa superior se procede a la excavación bajo la misma, apeo de la impulsión en una solera de 0,40 m de espesor, toma de medidas, fabricación e instalación de las piezas de calderería de la nueva conexión.

- Solera de hormigón armado de 0,40 m de espesor situada a una profundidad de 3,30 m en relación al nivel de terreno natural.

- Muros de hormigón armado de 0,20 m, 0,30 m y 0,40 m de espesor, y 3,00 m de altura. La conexión de muro con la losa superior se realiza mediante la disposición de redondos de acero ϕ 20 mm en los pasatubos dispuestos previos al hormigonado de la losa y que se rellenan con resina epoxi.

- Cubierta formada por una losa de hormigón armado con cobijas que se apoyan en dos vigas de 0,45x0,35 m y 4,80 m de longitud. Las cobijas cubren

un hueco en la losa superior de 1,80x5,10 m y son 6 unidades de unas dimensiones en planta de 1,80x0,85 m y un canto de 0,30 m.

En la losa se dispone de 3 bocas de hombre ϕ 600 mm para la inspección de la arqueta.

La estructura consta de un nivel donde se ubicará la calderería de conexión de tuberías de 800 y 600 mm de diámetro, dos válvulas de mariposa de accionamiento eléctrico con sus respectivos carretes de desmontaje así como dos ventosas trifuncionales de DN150 mm.

La ventilación de la arqueta se consigue mediante dos tubos de DN 100 mm de acero galvanizado en caliente, con el extremo exterior curvado en forma de semicírculo.

3.1.4.3. Conexión con aducción DN 800 mm

La obra de conexión de la aducción DN 800 mm con la conducción de alimentación del bombeo en línea se produce en una arqueta de seccionamiento existente con unas dimensiones en planta de 4,00x4,30 m. La arqueta de seccionamiento tiene una válvula de mariposa de accionamiento manual con su carrete de desmontaje de DN800 mm y baipás de DN200 mm.

Para remodelar la arqueta de seccionamiento se realizan las siguientes operaciones:

1) Fabricación pieza de acero en Te Brida-Brida de DN 800 mm y 1380 mm de longitud, con tres derivaciones de DN100 mm (conexión ventosa), DN 200 mm (conexión baipás) y DN 600 (conexión aducción bombeo en línea).
2) Instalación válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 800 mm.
3) Instalación Te BBB DN800/DN200.
4) Instalación de ventosa trifuncional y válvula de compuerta de DN100 mm.
5) Perforación con roca diamantada en muro de hormigón de hueco de ϕ 660 mm para el paso de la tubería de alimentación al bombeo en línea.

3.1.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

En el proyecto de rehabilitación del Depósito de Tres Cantos, la instalación eléctrica del nuevo Centro de Transformación y el Edificio de bombas cuenta con los siguientes elementos:

- La energía eléctrica del total de las instalaciones será suministrada desde una línea subterránea de 20 kV de la compañía Iberdrola en las proximidades de la instalación.

- El Centro de Transformación existente, integrado actualmente en la planta superior del edificio de bombas, será desmantelado en coordinación con el proceso de sustitución del sistema hidráulico según el plan de obra, que prevé mantener el funcionamiento parcial del depósito durante los trabajos de remodelación.

- En paralelo se llevará a cabo la construcción de un nuevo CT en edificio independiente situado en un extremo del depósito que lo hará más accesible a la Compañía y permitirá concentrar los equipos de media tensión en una única ubicación.

- La acometida subterránea se ejecutará mediante doble circuito de cable entubado HPERZ1 3X1X240 mm^2 AL desde la arqueta de conexión a definir por la Compañía hasta el centro de transformación.

- El centro de transformación subterráneo se ubica en el límite de la parcela y tendrá separación de accesos para el seccionamiento de la Compañía, las celdas y los transformadores propiedad del cliente.

- Se alimentarán 2 transformadores en baja tensión de 250 kVA y 3 transformadores de 1000 kVA de potencia y 6 kV en el secundario, tensión ésta necesaria para el suministro de las 5 bombas de trasvase. Uno de los transformadores en cada uno de los niveles, 400 V y 6 kV, funcionará como reserva.

- Desde el centro de transformación hasta el edificio de bombas, el suministro se realiza mediante canalización enterrada en banco de 6 tubos de hormigón.

- El Cuadro General de Baja Tensión dispondrá de los aparatos de corte, protección y control de la instalación.

- La alimentación a las bombas de 6 kV necesitarán unas celdas de línea, para la llegada de las tres líneas correspondientes a los tres trafos de 1000 kVAs, y las celdas de protección de cada una de las bombas de 6 kV.

- Habrá una instalación de alumbrado para el interior del cuarto de máquinas, el de equipos eléctricos y de control, y el CT.

- Habrá una instalación de fuerza que dé suministro a los diferentes consumos requeridos.

- La canalización de la instalación interior se realizará en bandeja aislante sin halógenos PC+ABS, con los circuitos de control y mando separados de los de fuerza.

- Se ha previsto la instalación de condensadores fijos para la corrección de factor de potencia en transformadores y motores MT, y una batería de regulación automática en el CCM de la estación de bombeo.

- Se ha previsto la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida SAI, para que en caso de fallo de suministro, los equipos de control críticos queden alimentados durante 5 horas.

- El recinto del bombeo y el del centro de transformación contarán con una red de tierra compuesta por conductor desnudo de cobre y picas de acero-cobre.

En el Anejo nº 8 de Cálculos Eléctricos se describen y recogen los cálculos realizados para el dimensionamiento de las líneas y equipos que componen la instalación eléctrica en el proyecto así como las hipótesis de cálculo, fórmulas y criterios utilizados.

3.1.6. SISTEMA DE TELEMANDO Y CONTROL

Dado que los puntos de control se encuentran muy localizados y en distancias relativamente cortas entre sí, se ha planteado un solo PLC (Controlador Lógico Programable) en el Depósito conectado con el Centro de Control de CYII Gestión, como en la actualidad, mediante VLAN sobre fibra óptica. Además, en la instalación en zanja de la conducción de impulsión se dispone de fibra óptica entre el depósito de Tres Cantos y la obra de conexión con el sifón de Colmenar.

El Sistema de Control, estará basado en un sistema SCADA

Todas las señales de estado y mando de los equipos electromecánicos cercanos así como de la instrumentación son gestionadas por dicho PLC.

El objetivo prioritario de Sistema de Control (SC) es controlar y garantizar el funcionamiento del bombeo del nudo hidráulico de Tres Cantos, obteniendo en todo momento la máxima seguridad de funcionamiento para las personas y las instalaciones, con el máximo rendimiento. Este control, abarcará también la instalación eléctrica asociada, supervisando el estado de los dispositivos de los cuadros eléctricos y analizando el rendimiento y optimizando los consumos de energía.

El modo de operación normal de las instalaciones será remoto automático sin la actuación directa de operador, aunque también permitirá, ocasionalmente, la operación en modo manual bajo las acciones y decisiones del operador.

En el nudo de Tres Cantos se pueden realizar las operaciones de almacenaje, interconexión y bombeo de agua de diferentes procedencias. Para poder realizar las operaciones con seguridad y evitar una falsa maniobra que podría repercutir en la calidad del servicio, se necesitan consignas, protecciones, enclavamientos y temporizaciones, actuando sobre válvulas de seccionamiento o regulación, grupos motorbomba, etc., mediante medidores de caudal, nivel, presión, indicadores de posición, etc.

El depósito estará capacitado para las siguientes posibilidades de funcionamiento, que se detallan en el documento A10_ Instrumentación y Control:

- Funcionamiento normal, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Canal Bajo de Lozoya y funcionan los bombeos de trasvase y en línea para el suministro al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m).

- Funcionamiento excepcional 1, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Canal Bajo de Lozoya y funcionan los grupos de bombeo de trasvase para trasvasar y suministrar al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m). En este escenario el bombeo en línea no funciona y se disminuye la capacidad del bombeo de trasvase un 50%.

- Funcionamiento excepcional 2, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Sifón de Colmenar y funcionan los grupos de bombeo de trasvase para suministrar al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m). En este escenario el bombeo en línea no funciona así como la captación desde el Canal Bajo de Lozoya.

Los parámetros que se prevén controlar son los siguientes:

- Control de nivel: se controlará el nivel en cámaras de los depósitos a través de medidores en continuo y alarmas por alto y bajo. Adicionalmente se instalará un medidor de nivel mecánico en cada vaso.

- Control de válvulas: los accionamientos acoplados a las válvulas motorizadas irán dotados de sensores, proporcionando alarma en caso de mal funcionamiento. Asimismo, tendrán entradas y salidas analógicas y/o digitales para conocer la posición de las válvulas. Por último, las alarmas de disparo de protección eléctrica de los cuadros de alimentación a válvulas serán integradas en el sistema de control.

- Caudalímetros: de tipo electromagnético con medidor de presión, para medida de caudal circulante en conducción cerrada.

- Control de presión: se controlará la presión aguas arriba y aguas abajo de los bombeos.

- Grupos de bombeo: además las presiones aguas arriba y aguas abajo y del caudal de salida, se controlará mediante señales digitales la marcha-paro de los grupos, alarmas y estados de las válvulas.

3.2. SITUACIÓN DE LA OBRA

Las obras se encuentran situadas dentro del término municipal de Tres Cantos.

La obra se encuentra bien comunicada y en un entorno urbano, por lo que el acceso de los trabajadores al centro de trabajo no presentará problemas ni añadirá riesgos. Los accidentes in itinere se deberán controlar usando las instalaciones de descanso después de la jornada laboral.

El acceso a la obra por parte de los trabajadores puede realizarse a través de la carretera de la Comunidad de Madrid M-607 a Colmenar Viejo, la línea de cercanías de Renfe: C-4 así como viales del casco urbano de Tres Cantos.

3.3. INTERFERENCIAS CON SUMINISTROS Y SERVICIOS

La obra interferirá con los servicios existentes en el casco urbano. Para ello hemos tenido en cuenta el cruce con los servicios de gas, electricidad, telefonía, agua y saneamiento. En el anejo nº 11 se definen en número y forma el cruce con dichos servicios.

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la realización de las obras es, según lo indicado en el plan de obra, de 18 meses.

3.5. MANO DE OBRA

La mano de obra prevista para las principales unidades de obra es:

- Movimiento de tierras (nº medio): 7 trabajadores
- Conducciones (nº medio): 13 trabajadores
- Estructuras (nº medio): 12 trabajadores
- Instalación equipos mecánicos y eléctricos (nº medio) : 6 trabajadores
- Seguridad y Salud (nº medio): 2 trabajadores

Para el conjunto de las obras, se estima un nº máximo de 40 trabajadores en punta de actividad.

3.6. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las principales unidades constructivas necesarias para acometer las obras proyectadas son las siguientes:

- EXCAVACIONES
  - Excavación de tierra vegetal.
  - Excavación en desmonte sin utilización de explosivos.
  - Excavación en vaciado o saneo.
  - Excavaciones en zanjas, cimientos y otros espacios restringidos.
- RELLENOS
- CONDUCCIONES
- ESTRUCTURAS
- JUNTAS
- CORTE DE CHAPA
- RETIRADA Y DEMOLICIÓN DE TUBOS
- SOLDADURA
- MONTAJE DE EQUIPOS
- DESMONTAJE DE EQUIPOS EXISTENTES

- PRUEBAS
- DEMOLICIÓN DE FIRMES
- EJECUCION DE FIRMES
- RETIRADA DE TIERRAS SOBRE CUBIERTA
- COLOCACIÓN DE CÉSPED
- TABLESTACAS
- TRABAJOS ELÉCTRICOS
- MICROPILOTES
- EXCAVACION EN CUBIERTO ENTRE PANTALLAS
- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS
- ENTIBACIÓN
- EXCAVACIÓN EN POZO
- PERFORACIONES DE HORMIGÓN
- CIMBRADO
- TRABAJOS EN ALTURA (EN EL DEPÓSITO ELEVADO)
- ENFOSCADO
- PINTURA
- TRATAMIENTOS DE CUBIERTAS, TECHOS Y VIGAS

4. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

Estas zonas deben cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de accesos que permitan los traslados de materiales y maquinaria y personal.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

La circulación de la maquinaria de movimiento de tierras hacia la obra y por la obra se realiza a través de vías de circulación y caminos de servicio.

Las vías de circulación son construcciones ya realizadas o que se realizan, con firmes adecuados para soportar la rodadura de los vehículos especiales, normalmente remolques y semi-remolques que trasladan las máquinas de movimiento de tierras hasta el lugar de su utilización en la obra.

Los caminos de servicio son caminos de tierra que se construyen provisionalmente sobre el terreno sin afirmar.

Las vías provisionales, siempre que sea posible, se acondicionarán de forma que:

- Las reservadas a las máquinas de movimiento de tierras queden separadas de la vía de servicio.
- Se cree un circuito de sentido único para las máquinas de movimiento de tierras.
- Se debe establecer un plan de circulación, así como las consignas destinadas a los operadores. Éstas deben especificar:

Las prioridades.

- Las velocidades máximas autorizadas.
- Los lugares de estacionamiento.

Las normas propias de la obra, tales como:

- La obligación de circular con las luces de cruce encendidas.
- Las disposiciones especiales para trabajos de noche, con lluvia y con niebla.

y especialmente:

- Los casos en que es obligatorio llevar puesto el cinturón de seguridad.
- La prohibición de transportar personal.
- El código de maniobra adoptado y los sentidos de la circulación.
- La prohibición a los operadores de dúmpers y de camiones de salir de su vehículo durante las operaciones de carga.
- Las eventuales instrucciones de adelantamiento.
- Las zonas y modos de estacionamiento.
- Las operaciones diarias y periódicas de mantenimiento y de limpieza a cargo de los operadores.

La planificación de la obra busca la optimización de los recursos, tanto técnicos como humanos, desarrollándose distintas actividades, al mismo tiempo, con una limitación del espacio disponible. A estas zonas se las denomina zonas de interferencia y en ellas se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En las zonas de carga-descarga y también en diversos puntos singulares de la obra se debe controlar la circulación de los vehículos de transporte y las maniobras cerca de otros vehículos y de personas a pie.

- Se evitarán los atropellos y los golpes a las personas, organizando la obra de forma que se limite la presencia simultánea de peatones y de vehículos. Las modernas tecnologías, utilizando el láser de nivelación en máquinas como motoniveladoras y tractores, evitan la presencia de personas próximas a las mismas, así como la posible proyección de piedras y materiales sobre los operarios próximos.

- Sin embargo, cuando la presencia de personas es indispensable, se les debe recordar que deben estar atentos al aviso sonoro y luminoso de marcha atrás, del cual deben disponer estos vehículos. Además debe proveerse a estos operarios de vestuario apropiado, jalones y otros medios que resalten su presencia.

Las interferencias en las zonas de carga y descarga se previenen asignando en cada zona un responsable, que se mantendrá siempre de cara a los vehículos.

«El código de mando tendrá que ser definido en las consignas y todo el mundo deberá conocerlo».

En el Plan de seguridad y salud de la obra deberá establecerse un protocolo de circulación de trenes dentro del túnel, de manera que se conozca en todo momento las vías ocupadas a fin de evitar colisiones.

4.1. ACCESOS

Antes de vallar la obra, se establecerán accesos cómodos y seguros, tanto para personas como para vehículos y maquinaria. Si es posible, se separarán los accesos de personal de los de vehículos y maquinaria.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla o barrera new Jersey, la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente. Todos los caminos se balizarán al menos a 1 m de distancia de la zona de circulación de vehículos.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Los accesos a obra coinciden con los accesos a la zona de instalaciones auxiliares, pues las obras se ejecutan desde esta zona. Por tanto, los accesos están perfectamente resueltos al estar definida la zona de instalaciones en un ámbito urbano.

El tratamiento preventivo para la realización de estos accesos se contempla en el apartado “Instalaciones de Obra”.

En los accesos a la obra se deben considerar los siguientes riesgos:

- Atropellos
- Colisiones entre vehículos

Para evitarlos se señalizarán convenientemente los accesos y salidas de personal y de vehículos:

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En las salidas y entradas de vehículos:

- señal de "stop" o en su caso de “ceda el paso”.
- "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones.

Control de Accesos.

Emisión / impresión de tarjetas de los siguientes tipos:

- Tarjeta de vehículo – Para autorizar la entrada de un vehículo por un periodo de tiempo. Será indispensable para la emisión de estas tarjetas que se justifique de forma documentada que el vehículo ha pasado las revisiones pertinentes y que es adecuado para el uso que se le pretende dar. En esta tarjeta deben figurar los nombres de los conductores autorizados, que a su vez justificarán por escrito que han recibido la formación adecuada para manejarlos. Las tarjetas a los vehículos únicamente se expedirá, permitiéndose su acceso a la obra a aquellos que dispongan de toda la documentación, certificados y revisiones en regla.

- Tarjeta de Visita reutilizable – Para autorizar el acceso a visitas sin personalizar tarjeta. La misma tarjeta podrá reutilizarse indefinidamente. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será de 1 día.

- Tarjeta de Visita personalizada – Para autorizar una visita de forma que la tarjeta incluya NIF, Nombre, Apellidos e Identificación del vehículo si lo hubiera. Se podrá indicar la duración del plazo para uso de la tarjeta por la visita que por defecto será de 1 día.

- Tarjeta de Trabajador – Para autorizar la entrada a trabajadores con expediente activo (adscritos a una empresa). La tarjeta caduca en función de la información del expediente del trabajador. Esta tarjeta incluye NIF, Nombre, Apellidos, Número de SS, empresa y trabajos que desarrolla en la obra; en el reverso incluirá los

teléfonos del botiquín de obra, empresa y mutua del trabajador. Esta tarjeta se entregará únicamente y la entrada será permitida a los trabajadores de los que se disponga toda la documentación socio-laboral.

4.2. CERRAMIENTO

Durante la ejecución de las obras, se evitará el acceso al recinto por medio de una valla de cerramiento, situada en el perímetro del área ocupada por las obras.

La valla estará compuesta por módulos de chapa de 2000x1000 mm de chapa plegada uniforme, de 0,6 mm de espesor con nervios en los extremos para conseguir mayor rigidez, fabricados en chapa galvanizada.

Los postes de apoyo serán de chapa galvanizada de 1 mm de espesor, plegados en forma de omega. La altura de la valla será de 2 m. de altura

La descripción de estos elementos se incluye en los planos del proyecto.

4.3. RAMPAS

Las rampas tendrán la pendiente mínima que marque el manual de instrucciones de la máquina o vehículo más restrictivo que vaya a circular por la misma.

El ancho mínimo compactado y consolidado será tal que permita el paso de la máquina o vehículo más restrictivo o que permita el cruce de dos máquinas o vehículos más un metro de sobre-ancho a cada lado.

En caso de encontrarse en terraplén el ancho consolidado deberá estar balizado para evitar el paso de máquinas o vehículos sobre zonas no consolidadas.

Se colocarán las siguientes señales:

- A la salida de la rampa señal de "stop".

- A la entrada de la rampa señales de "limitación de velocidad a 40 Km/h" y "entrada prohibida a peatones".
- Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

4.4. SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:

- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del casco de seguridad.
- Peligro indeterminado.

En cada tajo o actividad se colocarán las señales de riesgos y obligaciones y prohibiciones de acuerdo a los riesgos y medidas previstos en el Plan de Seguridad de la obra.

Igualmente, en cada tajo se colocarán las señales de evacuación y de señalización de los medios de emergencia previstos y dispuestos.

4.5. ZONA DE ESTACIONAMIENTO DE MAQUINARIA Y TALLERES

El jefe de obra deberá determinar la ubicación de una zona donde se situará el taller mecánico, así como la zona de estacionamiento de toda la maquinaria.

Para ello dispondrá de una plataforma lo suficientemente amplia para permitir no

sólo dejar la maquinaria perfectamente estacionada, sino también realizar cualquier tipo de maniobra.

Esta zona deberá:

- Estar bien comunicada con las vías de circulación de la obra.
- Estar cerca del taller mecánico para facilitar el mantenimiento y la reparación.
- Estar cerca del suministro de combustible.

En la construcción de esta plataforma se procurará dar al terreno la resistencia adecuada para soportar el peso de dichas máquinas, así como darle la adecuada pendiente para facilitar la evacuación de las aguas, evitando su estancamiento.

Los talleres deberán estar equipados con extintores, así como disponer de una estancia independiente para el almacenamiento de materiales fungibles (aceites, grasas, etc.).

Las bombonas de gases a presión estarán convenientemente señalizadas, separándose las vacías de las llenas y comprobándose periódicamente que los manómetros estén en perfectas condiciones. Para su utilización se obligará el uso de válvulas anti-retroceso. El almacenamiento de las bombonas llenas se realizará en lugares protegidos de ambientes calurosos, situándolas en posición vertical y convenientemente sujetas.

La instalación eléctrica del taller estará protegida mediante diferenciales de alta sensibilidad.

Como norma, se deberá ser muy exigente en el uso de la protección personal, tanto de los ojos para los trabajos de soldadura o con riesgos de proyecciones, como de las manos mediante guantes y de los pies con el uso de botas de seguridad. Todo trabajador del taller mecánico que deba circular por la obra deberá llevar inexcusablemente el casco protector.

Para el montaje de los talleres se seguirá lo indicado en el apartado "Instalaciones de obra".

El contratista incluirá en su plan de seguridad una evaluación de riesgos de todos los puestos de trabajo presentes en los talleres de obra. (Taladro fijo, dobladoras, cortadoras, sierras metálicas, esmeriladoras,….)

Al tratarse de puestos de trabajo fijos, cuyos riesgos son conocidos y no deben son alterados por las condiciones de la obra, esta evaluación se realizara conforme a las guías de evaluación de riesgos publicadas por el INSHT.

Finalmente, el encargado del taller deberá esmerarse en que todo el equipo humano bajo su mando cuide el orden y la limpieza del taller, así como el resto de las protecciones personales.

Esta zona debe cumplir los siguientes requisitos:

- Disponer de accesos que permitan los traslados de materiales y maquinaria y personal.
- Disponer de espacios adecuados para las actividades a desarrollar.

4.6. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

5. INTERFERENCIAS CON INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

5.1. DESVÍOS PROVISIONALES DE TRÁFICO RODADO

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con las carreteras en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y

barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en el Documento nº 2 Planos, del proyecto. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Colocación y retirada de elementos señalización, balizamiento y defensa

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas de un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc…

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán

tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el pre-marcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.

- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.

- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

5.2. SERVICIOS AFECTADOS

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Aparatos de perforación
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

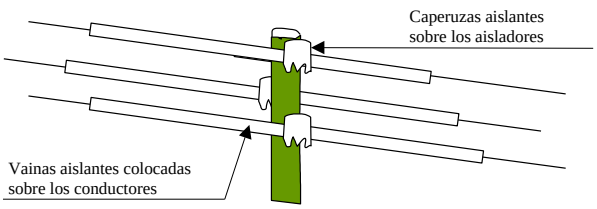
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	113	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Dónde:

- Un Tensión nominal de la instalación (kV).
- DPEL-1 Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPEL-2 Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
- DPROX-1 Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
- DPROX-2 Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

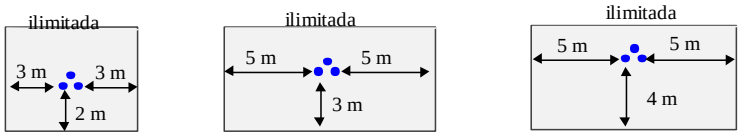
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



- Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

- Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):



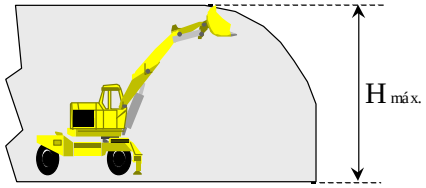
U < 1.000 v. **1.000 v. ≤ U < 66 Kv.** **66 Kv. ≤ U≤ 400 Kv.**

En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

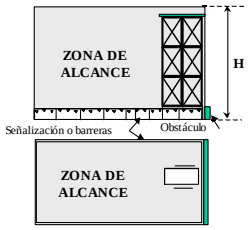
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

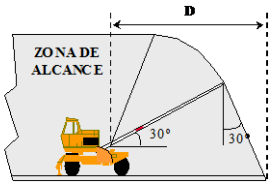
Pala excavadora o retroexcavadora



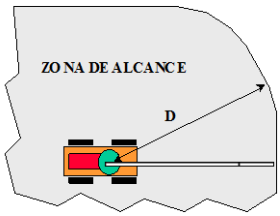
Andamio



Grúa automotora

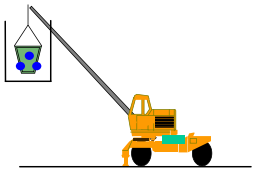


Grúa torre

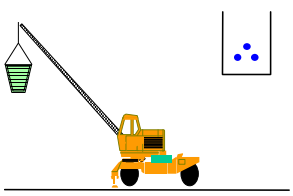


El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

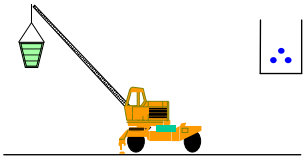
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

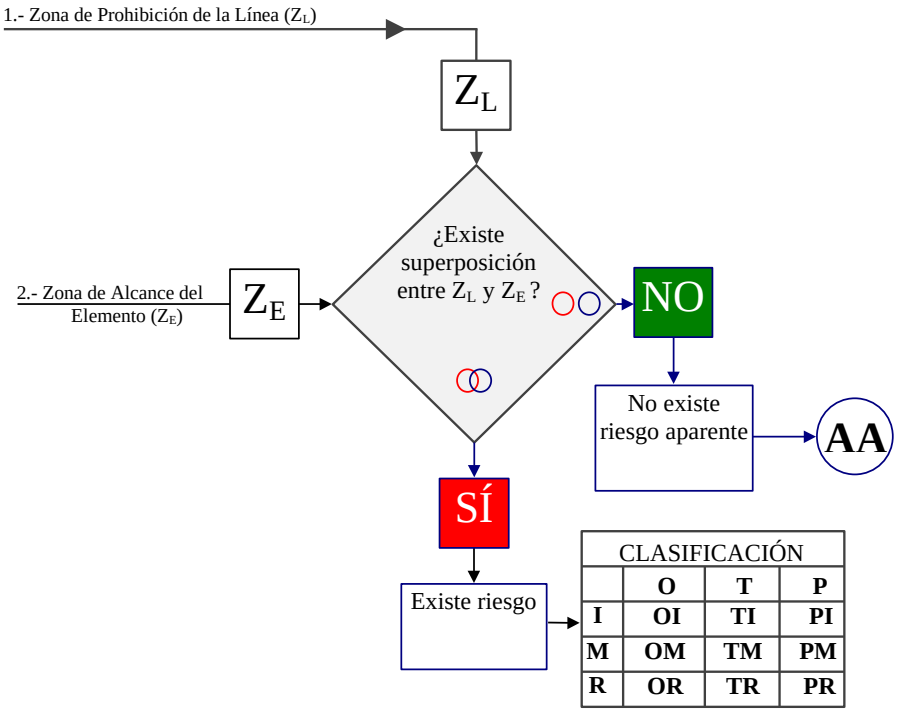
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	**AA**	**OI**			**OM**			**OR**			**TI**			**TM**			**TR**			**PI**			**PM**			**PR**		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		☺									☺																	
Traslado de la línea			☺									☺		☺			☺			☺			☺			☺		
Aislar conductores de línea				☺									☺		☺			☺											

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Dispositivos de seguridad					☺											☺											☺	
Resguardos entorno a línea						☺										☺			☺									☺
Obstáculos en área del trabajo							☺									☺			☺									☺
Hacer estudio específico				☺	☺	☺	☺	☺	☺				☺		☺	☺		☺	☺								☺	☺
Requerir a propiedad línea		☺	☺	☺		☺					☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺			☺			☺		☺
Supervisión por jefe de trabajo							☺	☺																				
Señalización y balizamiento			①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①								①	①
Informar a los trabajadores	☺	☺		☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺		☺		☺	☺		☺	☺								☺	☺

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

Aislamiento de los conductores de la línea

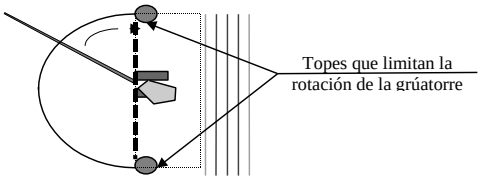
Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión,

deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

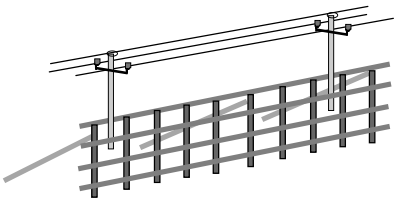
Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



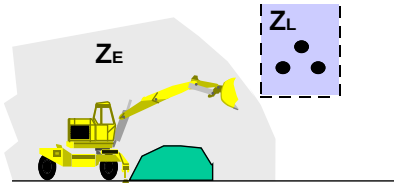
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

Colocación de obstáculos en el área de trabajo

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:

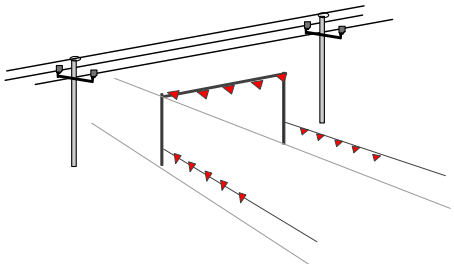


Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red

inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.

- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.

- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.

- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.

- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

6. RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN

6.1. RIEGOS EXISTENTES

La identificación de posibles riesgos derivados de las actividades de la obra está basada en el análisis de los procedimientos de trabajo y de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar. Se tiene que tener en cuenta que el presente Estudio de Seguridad y Salud vendrá complementado y modificado en todo lo que quede técnicamente justificado en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará la empresa constructora adjudicataria de la obra.

Los riesgos que se tomarán en consideración por las consecuencias que puede tener un accidente debido a su forma de producirse se indican a continuación:

- 01. Caída de persona a diferente nivel: Incluye tanto las caídas desde altura (edificios, andamios, árboles, máquinas, vehículos, etc.) como en profundidad (puentes, excavaciones, aberturas en el suelo, etc.).
- 02. Caídas de personas al mismo nivel: Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.
- 03. Caída de objetos por desplome: Comprende los desplomes de edificios, muros, andamios, escaleras, pilas de mercancías, etc., y los hundimientos de masas de tierra, rocas, aludes, etc.
- 04. Caída de objetos por manipulación: Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que el accidentado sea la misma persona a la que le cae el objeto que estaba manipulando.
- 05. Caída de objetos desprendidos: Comprende las caídas de herramientas, materiales, etc., sobre un trabajador, siempre que éste no las estuviera manipulando
- 06. Pisadas sobre objetos: Incluye los accidentes que dan lugar a lesiones como consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes y punzantes.
- 07. Golpes contra objetos inmóviles: Considera el trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de una forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento
- 08. Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina: El trabajador

sufre golpes, cortes, rasguños, etc., ocasionados por elementos móviles de máquinas e instalaciones. No se incluyen los atrapamientos. Por ejemplo: cortes con una sierra de disco.

- 09. Golpes por objetos o herramientas: El trabajador es lesionado por un objeto o una herramienta que se mueve por fuerzas diferentes a la de la gravedad. Se incluirían martillazos, golpes con otras herramientas u objetos (madera, piedras, hierros, etc.). No se incluyen los golpes por caída de objetos.
- 10. Proyección de fragmentos o partículas: Comprende los accidentes, causados por la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos voladores procedentes de una máquina o herramienta.
- 11. Atrapamiento por o entre objetos: Elementos de máquinas, diversos materiales, etc.
- 12. Atrapamiento por vuelco de máquinas: Incluye los atrapamientos causados por los vuelcos de tractores, vehículos u otras máquinas, en el que el trabajador queda atrapado.
- 13. Sobreesfuerzos: Accidentes originados por la utilización de cargas o por movimientos mal realizados.
- 14. Exposición a temperaturas extremas: Accidentes causador por alteraciones fisiológicas al encontrarse los trabajadores en un ambiente excesivamente frío o caliente.
- 15. Contactos térmicos: Accidentes debidos a las temperaturas extremas que tienen los objetos que entran en contacto con cualquier parte del cuerpo (se incluyen líquidos o sólidos).
- 16. Contactos eléctricos: Incluyen todos los accidentes la causa de los cuales sea la electricidad.
- 17. Inhalación o ingestión de substancias nocivas: Son accidentes causados por una atmósfera tóxica o la ingestión de productos nocivos. Se incluyen asfixias y ahogos.
- 18. Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas: Considera los accidentes por contactos con sustancias y productos que dan lugar a lesiones externas.
- 19. Exposición a radiaciones: Incluye las radiaciones ionizantes y las no ionizantes.
- 20. Explosiones: Acciones que originan lesiones causadas por la onda expansiva y sus efectos secundarios.

- 21. Incendios: Accidentes producidos por los efectos del fuego o sus consecuencias.
- 22. Causados por seres vivos: Incluye los accidentes causados directamente por animales, ya sean mordiscos, picaduras, etc.
- 23. Atropellos, golpes y choques contra vehículos: Comprende los atropellos de personas por vehículos, así como los accidentes de vehículos en los que el trabajador lesionado va sobre el vehículo o los vehículos. No se incluyen los accidentes de tráfico.
- 24. Accidentes de tráfico: En este apartado se incluyen los accidentes de tráfico ocurridos entre el horario laboral independientemente que sea el trabajo habitual o no.
- 25. Causas naturales: Incluyen los accidentes sufridos en el centro de trabajo que no son consecuencia del propio trabajo, sino que son atribuibles a causas naturales que también pueden darse fuera del lugar de trabajo. Por ejemplo: infarto de miocardio, angina de pecho, etc.
- 26. Otros: Cualquier otra forma de accidente no contemplada en los apartados anteriores.
- 27. Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos: Están constituidos por materia inerte, no viva, y pueden estar presentes en el aire bajo formas diversas: polvo, gas, vapor, humo, niebla, etc.
- 28. Enfermedades profesionales producidas por agentes físicos: Están constituidos por las diversas manifestaciones energéticas, como el ruido, las vibraciones, las radiaciones ionizantes, las radiaciones térmicas, etc.
- 29. Enfermedades profesionales producidas agentes biológicos: Están constituidos por seres vivos, como virus, bacterias, hongos, o los parásitos.
- 30. Enfermedades profesionales producidas por otras causas: Cualquier otra enfermedad no incluida en los apartados anteriores.

6.2. PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Con objeto de prever, prevenir y proteger, tanto las zonas de la propia obra y sus operarios, como zonas anexas, de posibles incendios accidentales, a continuación se desarrolla, en este Estudio de Seguridad y Salud, un “Plan de Prevención y Extinción de Incendios”.

El Plan de seguridad y salud que en su momento redacte el adjudicatario de las obras incorporará un Plan de prevención y extinción de incendios que sustituirá al presente estudio, que contiene las directrices mínimas para la prevención de incendios y las condiciones de los locales a disponer en la obra.

Normativa de protección de incendios

- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (Decreto 30.11.61. BOE: 07.12. 61)
- Ley de Incendios Forestales y otras (Ley 81/ 1968 del 05. 12.68)
- Ley 31/ 1995. Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ó I. C.
- Norma Tecnológica sobre instalaciones de Protección contra Incendios en la Edificación NBEIPF/79
- Manual de Autoprotección de la Dirección General de Protección Civil
- Ley de Protección Civil
- NBE- CPI- 91
- NBE- CPI- 96
- Ley de Protección Contra Incendios (ministerio de Industria 1993)
- Normas UNE (23)

Conceptos técnicos

- Almacenamiento en altura: Todo aquel cuya altura supera la de 6 metros desde el pavimento de suelo.
- Altura de evacuación: La diferencia de cota entre el nivel de un origen de evacuación y el del espacio exterior seguro en recorridos de evacuación ascendente o descendente.
- Alumbrado de emergencia: Todo sistema de alumbrado alimentado eléctricamente con dos fuentes de suministro de las que la principal será la red general y la secundaria la específica de la instalación. Su autonomía de funcionamiento a plena carga será como mínimo de una hora y su puesta en funcionamiento, automática, con el fallo del suministro de la red general (caída de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

- Este tipo de alumbrado se ajustará a lo especificado al efecto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e I. T. C. correspondiente, del Ministerio de Industria.
- Camino de evacuación: El recorrido a realizar desde cualquier salida de recinto o planta hasta la vía pública o espacio exterior seguro.
- No contabilizará como camino de evacuación, los aparatos elevadores de cualquier tipo, las escaleras mecánicas y aquellos en los que se sitúen tornos o similares.
- Camino de evacuación protegido: El recorrido a realizar desde su iniciación hasta vía pública o espacio exterior seguro y proyectado con el único fin de garantizar la evacuación en caso de emergencia. Constituirá sector de incendio independiente.
- Combustibilidad: A efectos de este Estudio los materiales, en función de su reacción al fuego quedan clasificados:
  - Material M0 – incombustible
  - Material M1 – combustible no inflamable
  - Material M2 – baja inflamabilidad
  - Material M3 – inflamabilidad media
  - Material M4 – altamente inflamable
- Esta clasificación se basa en la respuesta del material ante la acción técnica normalizada del ensayo correspondiente (UNE 23- 727) que se hace extensivo para la clasificación de todos los materiales y/o productos.
- Espacio exterior seguro: Espacio a descubierto con superficie suficiente para contener a los ocupantes del edificio. Dicha superficie se determina a razón de 0,5 m^2/persona, de forma tal, que ninguno de sus puntos se encuentre situado a una distancia de la salida, en metros, mayor de 0,1 P, siendo P el número de ocupantes y excluyéndose una franja de 2 metros paralela y contigua a la fachada de salida.
- Si el espacio abierto a que se accede no está comunicado con la vía pública u otros espacios abiertos, la anchura de dicha franja se aumentará hasta 15 metros. En este caso la superficie restante deberá ser capaz de albergar a los ocupantes del edificio a razón de 0,5 m^2 /persona como mínimo.
- Extintores portátiles: Todos los elementos que como tales se utilicen deberán estar homologados ajustándose a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, del Ministerio de Industria y Energía, así como a la Norma

UNE 23- 110. Se consideran extintores portátiles, aquellos cuyo peso máximo total sea de 20 Kg. Por encima de este peso deberá disponer de medio de transporte sobre ruedas.

- Se situarán en lugares fácilmente accesibles, visibles o señalizados cuando no se dé esta última posibilidad. Fijados a paramentos verticales, la parte superior del exterior quedará a 1,70 metros máximo, del pavimento, y de forma que el recorrido real máximo para alcanzar un elemento no sea superior a 15 m.
- Origen de evacuación: Se considera origen de evacuación cualquier punto ocupable de un recinto. Se exceptúan despachos de oficina privada < 50 m^2, habitaciones de uso sanitario, en los que el origen de evacuación se puede tomar desde la puerta de acceso a dichos locales.
- Plan de emergencia: Estudio de organización de medios humanos y materiales disponibles para la prevención del riesgo de incendio así como para garantizar la evacuación e intervención inmediata. Su redacción se ajustará a las normas que en cada momento determine el organismo competente.
- Riesgo medio: A efectos del presente estudio se consideran zonas de riesgo medio los es destinados a depósitos de basura y residuos combustibles cuando su superficie construida sea superior a 15 m^2.
- Salida de edificio. La comunicación del edificio con el espacio exterior seguro y de dimensiones mínimas 0,80 m x 1,90 m.
- Salida de emergencia. Toda salida de recinto, de planta o de edificio, que tiene como función permitir la evacuación en caso de emergencia.
- Salida de recinto. La puerta o paso, que conduce directamente, o a través de otros recintos hacia una salida de planta. Las dimensiones mínimas admisibles son 0,70 m x 1,90 m.
- Zona peligrosa. Aquellas zonas que por la actividad o uso que en ellas se desarrollan, impliquen riesgo o peligrosidad destacable. Se incluyen en este concepto:
- Zonas destinadas a taller de mantenimiento, almacén de cualquier producto combustible cuando el volumen total de la zona es superior a 400 m^3.
- Salas de transformador con potencia instalada superior a 100 KVA.
- Locales de almacenamiento de combustible para consumo.

Medidas básicas de prevención de incendios.

- Se llevará a cabo una correcta señalización de prohibido encender fuego en toda la zona de obras.
- Se señalizará adecuadamente el lugar de almacenamiento de disolventes, combustibles, carburantes, aceites y productos químicos.
- Se señalizarán las zonas con riesgo de calentamiento a elevadas temperaturas, así como las de utilización de sopletes, etc., para evitar colocar cerca de éstas materiales inflamables.
- Se evitará encender fuegos cerca de árboles o arbustos.
- Se evitará la manipulación de combustibles, carburantes, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Se realizarán planos con la localización de los sistemas de extinción de incendios que se colocarán en cada una de las casetas de obra existentes en el perímetro de la misma.
- Se controlarán todas las actividades que pueden conllevar la generación de fuego, así como la presencia continua en la obra de medios de extinción.
- Se realizarán siegas en las zonas sembradas con el fin de disminuir el riesgo de incendios forestales eliminando masa de combustible. Se realizarán un máximo de dos siegas al año, preferentemente al final de primavera y al final del verano.
- Se impartirá un cursillo para la formación de los trabajadores de la obra en materia de prevención y extinción de incendios, donde se detallarán los tipos de fuego (clase A, B, C, D) y los métodos de extinción, así como la adaptación del agente extintor a la clase de fuego. También se explicará la forma de uso de un extintor y el método de empleo de una boca de incendio equipada. Finalmente se darán las instrucciones de emergencia para el personal de la obra, a fin de conseguir una efectiva actuación en el supuesto de que se produzca una emergencia. Estas instrucciones de emergencia deberán colocarse en cada una de las casetas de la obra, en lugar visible para los trabajadores.
- Como normas de carácter general se establecen las siguientes prohibiciones y limitaciones:

Prohibiciones

- Arrojar fósforos encendidos o colillas sin apagar, tanto transitando por la

obra, como desde los vehículos.

- Arrojar fuera de vertederos autorizados, de conformidad con el Decreto 46/1994 de 28 de julio, basuras o residuos, que con el transcurso del tiempo, u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitarla.
- Con la finalidad de evitar riesgos de incendio, se prohíbe acumular o apilar restos combustibles (sarmientos, restos de poda, etc.) a menos de 10 metros de zonas arbustivas o arboladas.
- No se autorizarán las quemas, cuando se estimen peligrosas para edificios, núcleos urbanos u otras infraestructuras.
- El estacionamiento de vehículos en las proximidades de cualquier depósito o tomas de agua de las existentes que impidan el acceso o maniobrabilidad de los mismos.
- El vertido o abandono de objetos y residuos fuera de los lugares autorizados.

6.3. ENFERMEDADES PROFESIONALES PROPIAS DE ESTA OBRA Y SU PREVENCIÓN

El Contratista principal deberá vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades psicofísicas; a la vez que debe asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales "sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento", por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.

- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, "previo informe de los representantes de los trabajadores" configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se exigirán los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Será obligatorio en cada tajo de trabajo aislado que exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios.

Botiquines

- Se dispondrá de botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. O.M. de 9 de marzo de 1.971. B.O.E. nº 64 de 16 de marzo.
- Se tendrán a mano mantas y camillas para evacuación de heridos.

Asistencia a accidentados

- Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.
- En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la

empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen: Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente de los accidentados.

Se realizará ahora un recorrido por diferentes fases de obra comentando los riegos higiénicos que se pueden encontrar y donde en la mayor parte de los casos nos encontraremos siempre con sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos a la hora de realizar el trabajo.

Estructura, hormigonado, encofrado y desencofrado

En esta fase de obra se podrían producir contactos con sustancias cáusticas o corrosivas usadas para desencofrar, de manera que penetran entre el hormigón y la madera de los encofrados y permiten su separación y dermatitis por contacto con cemento.

Exposición a agentes físicos, como vibraciones, por el uso de vibrador manual para facilitar el asentamiento del hormigón húmedo. En estructuras metálicas radiaciones no ionizantes en los procesos de soldadura eléctrica y radiaciones ionizantes en los procesos de comprobación de las soldaduras mediante radiografía.

Medidas preventivas

Cada caso debe ser estudiado, por el contratista, de forma independiente para poder conocer los verdaderos riesgos higiénicos que aparecen y evaluarlos.

Las medidas preventivas que se pueden adoptar se pueden englobar en dos grandes grupos:

Técnicas:

- En el foco emisor del riesgo.
- En el medio que transmite el riesgo.
- En el individuo (EPI).

Organizativas:

- Formación e información.
- Controles médicos.
- Controlando los tiempos de exposición.

No debemos olvidar que también existen contaminantes biológicos con los que debemos luchar.

La higiene personal juega aquí un papel muy importante, para lo cual no es suficiente con indicar a los trabajadores que deben asearse correctamente al final de cada jornada de trabajo.

Se deben mantener las casetas vestuario, aseos, duchas y comedores limpios en todo momento.

Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en el colectivo de la Construcción en los que se encuadran los trabajadores afectos a realizar los trabajos necesarios para la ejecución de este proyecto.

Enfermedades causadas por las vibraciones

La exposición a vibraciones se produce cuando se transmite a alguna parte del cuerpo el movimiento oscilante de una estructura, ya sea del suelo, una empuñadura o un asiento.

En nuestra obra las afecciones como consecuencia de la transmisión de

vibraciones al cuerpo de los trabajadores surgirán durante los trabajos con herramientas portátiles y máquinas fijas para machacar, perforar, remachar, apisonar, martillar, apuntalar, o con cualesquiera otras máquinas o herramientas que se encuentren desequilibradas en movimiento, choques, impulsos, golpes, etc.

El peligro sobre la salud depende de las condiciones de la transmisión; amplitud de la zona en contacto con el objeto vibrante y la duración, frecuencia e intensidad de la exposición:

- Las de muy baja frecuencia producen mareos (conductores).
- Las de baja frecuencia producen afecciones osteoarticulares (uso de martillos neumáticos).
- Las de alta frecuencia producen daños angioneuróticos.

El empresario debe realizar una evaluación y, si es necesario, debe medir los niveles de vibraciones mecánicas a los que están expuestos los trabajadores.

Para evaluar el nivel de exposición a la vibración mecánica, se puede recurrir a la observación de los métodos de trabajo concretos, y remitirse a la información apropiada sobre la magnitud probable de la vibración del equipo o del tipo de equipo empleado en las condiciones concretas de uso, en la información facilitada por el fabricante. También se pueden medir los valores de exposición con aparatos específicos y una metodología adecuada.

En la evaluación de riesgos, el empresario debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:

- El nivel, el tipo y el tiempo de exposición.
- Los valores límite de exposición y los valores de exposición que dan lugar a una acción.
- Los trabajadores especialmente sensibles.
- Los efectos indirectos para la seguridad de los trabajadores, derivados de la interacción entre las vibraciones mecánicas y el lugar de trabajo u otro equipo de trabajo.
- La información facilitada por el fabricante.

- La existencia de equipos sustitutivos concebidos para reducir los niveles de exposición a las vibraciones mecánicas.
- La exposición de los trabajadores a las vibraciones mecánicas transmitidas a todo el cuerpo tras la jornada de trabajo, bajo responsabilidad del empresario (para la utilización por parte de los trabajadores de locales de descanso, fuera del horario laboral, habilitados por el empresario).
- Condiciones de trabajo específicas, como, por ejemplo, trabajar a bajas temperaturas.
- La información derivada de la vigilancia de la salud de los trabajadores, incluida la información científica y técnica publicada.

En función de los resultados de la evaluación, el empresario tiene que determinar las medidas que deben adoptarse, encaminadas a evitar o a reducir la exposición y a facilitar información y formación a los trabajadores.

Los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas deben eliminarse en su origen (por ejemplo, asientos y/o plataformas atenuantes, resortes metálicos, antivibratorios de caucho, muelles de aire, tacos de fibra de vidrio preformados), o bien deben reducirse al nivel más bajo posible.

Cuando se sobrepasen los valores límite de exposición y los valores límite de exposición que dan lugar a una acción, tanto con respecto a la vibración transmitida al sistema mano-brazo, como con respecto a la vibración transmitida a todo el cuerpo, el empresario ha de establecer y ejecutar un programa de medidas técnicas y/u organizativas destinado a reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas y los riesgos que se derivan de esta exposición, considerando, especialmente:

- Otros métodos de trabajo que reduzcan la necesidad de exposición a vibraciones mecánicas.
- La elección del equipo de trabajo adecuado.
- El suministro de equipo auxiliar que reduzca los riesgos de lesión por vibraciones, como, por ejemplo, asientos amortiguadores u otros sistemas que atenúen eficazmente las vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, y mangos, asideros u otros medios que reduzcan las vibraciones transmitidas al sistema mano y brazo.
- Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo, del

lugar de trabajo y de las áreas de trabajo.

- El diseño y la disposición de los lugares y de las áreas de trabajo.
- La información y la formación adecuada de los trabajadores sobre el uso correcto y de forma segura del equipo de trabajo, con el objetivo de reducir al mínimo la exposición a vibraciones mecánicas.
- La limitación de la duración y de la intensidad de la exposición.
- El establecimiento de una organización adecuada del tiempo de trabajo.
- La aplicación de las medidas necesarias para proteger a los trabajadores del frío y de la humedad, suministrándoles, si fuese necesario, ropa apropiada.

Los trabajadores no pueden estar expuestos en ningún caso a valores superiores al valor límite de exposición. Si, pese a haber adoptado medidas encaminadas a evitar o reducir la exposición, se supera el valor límite de exposición, el empresario deberá adoptar inmediatamente medidas para reducir la exposición a niveles inferiores al valor límite. Asimismo, se tienen que determinar las causas por las que se ha superado el valor límite de exposición y modificar, en consecuencia, las medidas de protección y prevención, para evitar que se vuelvan a superar los valores límite.

Debe proporcionarse la información y la formación adecuadas relativas a la evaluación de riesgos, las medidas preventivas adoptadas para eliminar o reducir al mínimo los riesgos, la forma de detectar los síntomas de daños para la salud y las prácticas de trabajo seguras a fin de reducir al mínimo la exposición a las vibraciones mecánicas.

La sordera profesional

Los trabajadores intervinientes en una obra de esta naturaleza están expuestos al riesgo de sufrir afecciones en el aparato auditivo, provocadas, fundamentalmente, por los elevados niveles acústicos que se alcanzan durante el funcionamiento y utilización de diversa maquinaria, como es el caso de las mesas de corte, los vibradores empleados en hormigonados, etc.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 80 dB(A) y el nivel de pico supere los 135 dB(C):

- Debe evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los lugares de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial.
- Los trabajadores tienen derecho a hacerse un control audiométrico mediante un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico.
- Se deben poner a disposición de los trabajadores protectores auditivos.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 85 dB(A) y el nivel de pico supere los 137 dB(C):

- Debe establecerse y ejecutarse un programa de medidas técnicas y de organización, que tendrán que integrarse dentro de la planificación de la actividad preventiva de la empresa, destinado a reducir la exposición al ruido. Se deberá tener en cuenta que los riesgos derivados de la exposición al ruido tienen que eliminarse en el origen o reducir al nivel más bajo posible, y tendrán que considerarse los avances técnicos y la disponibilidad de medidas de control del riesgo en el origen.

Algunas medidas de reducción técnica del ruido:

- Debe incidirse en los elementos ruidosos. Tiene que seguirse un programa de mantenimiento que incluya la sustitución de piezas desgastadas, el engrase de las partes móviles y el equilibrado dinámico de las máquinas.
- Deben reducirse velocidades de rotación o deslizamiento, además de disminuir las presiones de aire comprimido en los equipos mediante la colocación de silenciadores en los escapes neumáticos.
- Debe realizarse el aislamiento con pantallas o mediante tratamiento acústico de material absorbente.

La reducción del ruido mediante la organización del trabajo:

- Tiene que reducirse el tiempo de exposición y hay que realizar turnos.
- Debe organizarse adecuadamente el tiempo de trabajo.
- Es necesario señalizar los lugares de trabajo de acuerdo con el RD 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Debe evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los puestos de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial.
- Los trabajadores tienen derecho a hacerse un control audiométrico mediante un médico, u otra persona debidamente cualificada bajo la responsabilidad de un médico.
- Los trabajadores tienen que utilizar protectores auditivos.

En los lugares de trabajo donde el nivel de exposición diario equivalente supere los 87 dB(A) y el nivel de pico supere los 140 dB(C). En la determinación de la exposición real del trabajador al ruido, debe tenerse en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados por los trabajadores. En ningún caso la exposición del trabajador, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados, podrá superar estos valores.

- Disponibilidad de protectores auditivos con características de atenuación adecuadas. Si se comprueban exposiciones superiores a estos valores, es necesario:
- Adoptar medidas inmediatamente para reducir la exposición por debajo de estos valores límite.
- Determinar los motivos de la sobreexposición.
- Corregir las medidas de prevención y protección, a fin de evitar que vuelva a suceder.
- Informar a los delegados de prevención de esta circunstancia.

Silicosis y Neumocosis

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible. La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

La neomocosis por su parte es una enfermedad que ataca principalmente al aparato respiratorio, provocada por el polvo, resultante de procesos de manipulación del cemento antes del amasado, por circulación de vehículos en obra, etc.

Se producen estos riesgos en todas las actividades que conlleven movimiento de tierras o trabajos con cementos u hormigones.

Medidas Preventivas

- Siempre que la naturaleza de la operación lo permita, trabajar por vía húmeda.
- Para aquellos trabajos que, por la naturaleza del riesgo y/o su duración, la evaluación de riesgos así lo determine, hay que adoptar medidas organizativas de rotación en el puesto de trabajo.
- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos.
- Reducir al mínimo la duración y la intensidad de las exposiciones al polvo.
- Humedecer el suelo antes de su limpieza.
- Disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal.
- Los trabajadores han de adoptar medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza en el área de trabajo. Antes de comer, beber o fumar, los trabajadores expuestos a polvo o fibras tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
- Prohibir la preparación y la consumición de alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a polvo o fibras.
- La ropa de trabajo es de uso obligatorio durante la jornada laboral, y hay que sustituirla por la ropa de calle al finalizar la jornada laboral. La limpieza de esta ropa de trabajo tiene que realizarse, como mínimo, una vez por semana.

Protecciones colectivas

- Todos los equipos de trabajo y las herramientas portátiles, cuando técnicamente sea posible, han de estar provistos de un sistema de aspiración localizada.
- En operaciones que impliquen un riesgo por emisión de polvo o fibras, hay que trabajar con un sistema de ventilación mecánica adecuado. En caso de no ser posible su instalación, trabajar al aire libre; si se tiene que trabajar en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados.

La dermatosis profesional

Los agentes causantes de la dermatosis profesional se elevan a más de trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos y bases fuertes y otros productos alcalinos.

Es importante señalar que la prevención realmente eficaz es la primaria (encaminada a impedir el contacto de la sustancia con la piel), ya que en la dermatitis de contacto (patología más frecuente) una vez que se ha producido la sensibilización, la cantidad de sustancia y tiempo de exposición necesarios para producir la reacción, en la mayoría de casos, disminuye.

El origen de las dermatosis puede ser muy variado (cuadro 1) y las medidas preventivas que se pueden utilizar en las de origen químico, en general, son aplicables en la prevención del resto de dermatosis.

En la prevención de las dermatosis por sustancias químicas, las medidas preventivas más eficaces son las de carácter primario y entre ellas las colectivas, por lo que deberán ser aplicadas de manera prioritaria cuando el proceso de producción lo permita.

En numerosas ocasiones deberá aplicase más de una medida preventiva y serán útiles todas aquellas que vayan encaminadas a reducir o eliminar la concentración de la sustancia nociva y el contacto con la piel.

Una mención específica merece la utilización de cremas y aerosoles ampliamente extendida en la industria; la mayoría de estudios apuntan que su eficacia es limitada únicamente a algunas sustancias con capacidad irritativa, y de manera bastante aleatoria, siendo ineficaces para los alérgenos.

Prevención colectiva

Las medidas de prevención colectiva son, frente a las individuales, mucho más eficaces ya que tienen mayor posibilidad de control. Las medidas más importantes de este capítulo son:

Medidas encaminadas a reducir el contacto entre el agente causal y la piel. Entre ellas cabe destacar:

- Utilización en circuito cerrado de aquellas sustancias con elevada capacidad alérgena.
- Sustitución por otras sustancias menos nocivas.
- Ventilación y aspiración localizada.
- Limpieza general del puesto de trabajo.
- Automatización de los procesos productivos.

Medidas orientadas a conocer la naturaleza química y la potencial acción alérgena o irritante de la sustancia que se sintetiza o manipula

- Conocimiento por parte de los técnicos de prevención de qué sustancias se emplean y cómo se manipulan
- Determinación del poder irritante o alergizante de las sustancias introducidas por primera vez en la industria. Se realiza mediante diferentes tests de predicción. En la práctica es imposible de realizarlo para la totalidad de las sustancias, y deberá ser una medida prioritaria en aquellos trabajos, en los que la posibilidad de aplicar otras medidas preventivas primarias es difícil.

Medidas para conocer la susceptibilidad individual

- La realización de pruebas cutáneas para conocer la posible sensibilidad a una sustancia anteriormente al contacto, está contraindicada ya que puede desencadenar una sensibilización: además si la prueba es negativa no descarta una posterior sensibilización.
- Se deberá evitar el contacto de aquellas personas que presenten una enfermedad de la piel, como psoriasis, el liquen plano, eccema constitucional.

Educación sanitaria de las personas expuestas

- Las personas expuestas a este tipo de sustancias deberán tener una parte activa en la prevención de las dermatosis, siendo imprescindible que conozcan los posibles efectos nocivos de las sustancias que manipulan, así como su participación en la elaboración y posterior control del plan de prevención.

Prevención individual

- Utilización de guantes
- Utilización de cremas y aerosoles de protección

Este tipo de sustancias son eficaces en la prevención de lesiones dérmicas producidas por algunas de las sustancias irritantes: de todos modos, su mayor ventaja radica en que permite una mejor limpieza de la piel una vez finalizada la jornada laboral.

Las cremas, con claras propiedades antiadherentes, son las más utilizadas, y entre ellas las de barrera.

Los estudios epidemiológicos y en animales de experimentación han mostrado que las cremas barrera con silicona son eficaces frente a la acción irritante de algunos álcalis (sosa cáustica, amoníaco...), ácidos (ácido clorhídrico...) y ante los aceites solubles. Las pomadas sin silicona actúan mediante una protección selectiva (por ejemplo: a productos hidrosolubles, liposolubles, etc.), y se preparan especialmente, es decir no están comercializadas.

Las cremas no deben utilizarse de manera aleatoria, y deben tenerse en cuenta algunas condiciones generales.

- Deben utilizarse únicamente en la piel sana.
- La piel debe estar limpia y seca.
- Utilización en toda la zona de contacto. Deben tenerse en cuenta las zonas interdigitales y los bordes libres de las uñas.

- Se debe renovar su utilización tras cada lavado de la piel. Para la extracción de la crema debe utilizarse agua y jabón, y el secado nunca debe ser con materiales rugosos que irriten la piel.
- La mayoría de cremas comercializadas son cremas barreras con silicona, y en la elección debemos comprobar que no contengan sustancias con capacidad alérgena. Algunas de las sustancias alérgenas utilizadas con frecuencia en este tipo de cremas son: lanolina, algunos conservantes y compuestos aromáticos.

Limpieza de las manos

Las medidas higiénicas en la prevención de la dermatosis son muy importantes y deben tenerse en cuenta tres aspectos fundamentalmente: productos utilizados, frecuencia y accesibilidad a las instalaciones.

El lavado debe realizarse con agua y jabón neutro, debe secarse la piel adecuadamente, y es conveniente la utilización posterior de crema hidratante al final de la jornada laboral.

Existen numerosas sustancias con capacidad irritante que se utilizan en la limpieza de la piel y que deben desaconsejarse. Entre ellas cabe destacar: los jabones y detergentes con un pH muy alcalino, los productos abrasivos, los aceites sintéticos (taladrinas) y los disolventes. Estas sustancias actúan sobre la piel deshidratándola y favoreciendo la acción irritativa y/o alérgica de otros compuestos y la penetración en el organismo de aquellos que se absorben por vía dérmica.

Debe aconsejarse el lavado de las zonas expuestas ante: impregnación evidente de la piel, antes de las pausas de trabajo, y antes de la ingesta de alimentos. En la utilización de sustancias irritantes y alérgenas, se aconseja una ducha después del trabajo.

6.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

El contratista nombrará a una persona responsable de la instalación y el mantenimiento de la instalación eléctrica necesaria para los locales de higiene y bienestar, así mismo en el plan quedará reflejado la forma de llevar a cabo las revisiones y la periodicidad de las mismas

Vestuarios

- La superficie mínima de los mismos será de 2,00 m^2 por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura del techo será de 2,30 metros.
- Estarán provistos de asientos y de armarios o taquilla individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.
- Dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, por cada 20 trabajadores.
- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Se mantendrá cuidadosamente limpio y será barrido y regado diariamente con agua y zotal. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se dedicará a limpieza general.
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Sanitarios

- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de 1 por cada 20 trabajadores.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada. Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior, se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 metros por 1,20 de superficie, y 2,30 metros de altura.

- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro del agua de consumo.
- Se limpiarán diariamente con una solución de zotal, y semanalmente con agua fuerte o similar para evitar la acumulación de sarros.

Duchas

- Una ducha de agua fría y caliente para cada diez (10) trabajadores.
- Estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales con puertas dotadas de cierre interior.
- Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo; se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.
- En trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarias.

Comedores

- Los comedores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo pero separados de otros locales, y de focos insalubres o molestos.
- La altura mínima del techo será de dos con sesenta (2,60) metros.
- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajillas.
- Independientemente de los fregaderos, existirán unos aseos próximos a estos locales.
- El comedor dispondrá de cocina aneja.
- Se dispondrán recipientes para depositar desperdicios.
- Se aconseja, por ser fácilmente lavable, piso de mosaico.

Limpieza de los locales

Los locales de trabajo y dependencias anejos deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

- En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.
- Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora la menos antes de la entrada al trabajo.
- Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.
- Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.
- Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.
- Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

7. RIESGOS DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA Y SU PREVENCIÓN

7.1. OPERACIONES PREVIAS

Trabajos de replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Medios empleados

- Cinta de balizamiento.
- Spray marcador.
- Estacas.
- Estación Total.
- Maceta.
- Puntero.
- Radio-emisor.
- Vehículo.

Riesgos evitables

- Caída de objetos por manipulación

La formación obligatoria de todos los trabajadores que intervendrán en la obra y observando los principios ergonómicos de manipulación de cargas se evitan en gran medida las caídas de objetos por manipulación, entendiendo que el accidentado bajo esta forma es el mismo trabajador que manipulaba el objeto.

- Caída de objetos

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Accidentes de tráfico

La regularización del tráfico interno de la obra y la separación física de los accesos de personal y de vehículos, un estricto cumplimiento del Código de Circulación por parte del personal, y una señalización adecuada de los accesos a la obra, minimiza el riesgo de tener accidentes de tráfico. Especial relevancia podrían tener los accidentes in itinere, que sólo se pueden reducir con un estricto cumplimiento del Código de Circulación y con la formación e información del personal en este aspecto.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de herramientas
- Contactos eléctricos directos, con la mira.
- Proyección de partículas de acero al clavar
- Golpes contra objetos o cargas suspendidas
- Ambientes de polvo en suspensión
- Pisadas sobre objetos
- Exposición a temperaturas extremas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- La obligación de calzado de seguridad en toda la obre minimiza en gran medida las consecuencias de pisadas sobre objetos.
- Cuando las zonas de trabajo estén sometidas a temperaturas extremas se adecuará la ropa de trabajo a tales condiciones, se aumentarán la frecuencia de los descansos y el suministro de agua no faltará a pie de tajo. El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Protecciones individuales

- Trajes para ambientes con temperaturas extremas.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas protectoras contra proyecciones e impactos.
- Protectores auditivos.
- Casco de polietileno.
- Mascarilla de respiración antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo de color naranja.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.

Afecciones a terceros

Se procederá al cerramiento perimetral de toda la obra e instalaciones, de manera que se impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.

La altura de dicha protección perimetral será de 2 metros como mínimo.

Durante la manipulación de cargas susceptibles de caer fuera de la zona de obras o del cerramiento, se debe vigilar y acotar la zona de posible caída.

Las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice. Se requerirá el uso de los equipos de protección individual especificados en la zona de trabajo.

Para trabajar en las zonas donde se haya detectado una interferencia o servicio se emitirá a todo el personal participante un permiso especial de trabajo donde se describa el tipo de trabajo a realizar, su duración y las medidas preventivas a instaurar. Además en el cambio de turno se dejará constancia escrita de las incidencias observadas durante los trabajos.

También se organizarán los trabajos de la obra coordinando la acción preventiva de las diferentes empresas participantes y de las diversas cuadrillas destinadas a la obra.

A su vez si se realizan otras actividades en el entorno de la obra u otras obras, se coordinará con los servicios de prevención de estas empresas, las actividades a realizar y los medios humanos y materiales a destinar para ejercer la prevención de riesgos laborales y de daños a terceros a partir de la organización de trabajos.

Los riesgos que pueden afectar a terceros serán, básicamente:

- Atropellos
- Choques contra vehículos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Proyecciones

Las medidas de seguridad y salud que se llevarán a cabo será:

- Vallado de todo el perímetro de la zona de obras
- Vigilancia de acceso a obra
- Señalización de la zona de obras

Medidas preventivas

Condiciones generales

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de la Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Normas referente al personal en obra

El encargado, capataz, jefe de equipo, etc. estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra, fuera necesario.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible

ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandeja roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de obras.

El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificultes su interpretación.

Si no es posible lo anterior, se separará por medio de barandilla la calzada de circulación de vehículos y la de personal, señalizándose debidamente.

Todos los caminos y accesos a los tajos abiertos se mantendrán siempre en condiciones suficientes para que puedan llegar hasta ellos los vehículos de emergencia.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes de cuero.
- Casco de polietileno.
- Trajes para ambientes con temperaturas extremas.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Orden y limpieza del entorno.

Instalaciones de obra

En esta fase se montarán las casetas de los diferentes servicios de la obra: Oficinas, vestuarios, servicios higiénicos, duchas y comedores, y se instalará el vallado y la señalización de la obra según las necesidades en ese momento.

Se implantará la acometida eléctrica provisional de obra y los diferentes cuadros secundarios, la acometida de agua potable, y el alcantarillado provisional para recogida de aguas residuales de la zona de casetas y servicios higiénicos, así como fuentes de agua potable.

Para realizar estos trabajos será necesario el replanteo topográfico y nivelación de la zona de casetas, ejecución de una solera de hormigón armado e implantación de los módulos prefabricados de casetas.

Se ejecutarán zanjas a poca profundidad para la implantación de los colectores y las conducciones eléctricas y de agua potable. El trayecto de estas conducciones estará señalizado en superficie para que no haya dudas de su trazado para ningún trabajador.

Se pondrá especial atención en los trabajos eléctricos y en el izado de cargas. El cuadro general de obra constará de las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y estará debidamente conectado a tierra.

Se cerrará todo el perímetro de la obra mediante vallado, necesitando para este menester uno o dos operarios que se dediquen a la señalización de estos trabajos para evitar interferencias con el tráfico de las calles colindantes.

Serán necesarios los siguientes equipos de trabajo:

- Maquinaria de excavación
- Maquinaria de movimientos de tierras
- Maquinaria de compactación
- Camión grúa
- Grúas
- Camión hormigonera
- Compresores y martillos neumáticos
- Herramientas manuales

La relación de riesgos que no se podrán eliminar para los diferentes puestos de trabajo, serán:

- Caída de persona a diferente nivel: Riesgo causado al subir o bajar de la cabina de la maquinaria o en desde el tejado de las casetas.
- Caída de persona al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de la máquina Riesgo debido al movimiento de elementos móviles de maquinaria
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- E.P. Causadas por agentes químicos Riesgo debido al contacto con el hormigón (dermatosis)
- E.P. Causadas por agentes físicos Riesgo debido a vibraciones de la maquinaria electroportátil y riesgo debido al nivel de ruido

En esta Actividad se seguirán con el fin de evitar y minimizar riesgos, las siguientes instrucciones de trabajo:

- Se señalizarán mediante balizamiento los límites de la obra que se irá eliminando a medida que se valle la obra.
- Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos tanto del personal de obra como de maquinaria de movimiento de tierras.
- Se señalizará la obra en todas sus entradas con las señales de advertencia, prohibición y obligación en su acceso y, complementariamente, en los tajos que se precise.
- Debe establecerse la señalización de seguridad vial a la salida de camiones mediante la señal de peligro indefinido con el letrero indicativo de salida de camiones.
- En la entrada a la obra se establecerá un turno de un operario (señalista) para guiar la entrada y salida de camiones a la obra y especialmente en los casos necesarios de paro del tránsito vial. Este operario deberá estar dotado de las señales manuales de "stop" y "dirección obligatoria". El señalista debe ir dotado de un chaleco de malla ligero y reflectante.
- Debe prohibirse la presencia de trabajadores en el radio de giro de las máquinas, prohibición que debe señalizarse en la parte exterior de la cabina del conductor.
- La acometida, realizada por la empresa suministradora dispondrá de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie. A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos.
- Las casetas contarán con elementos de enganche preparados para su elevación, así como con puntos fijos en su parte superior para el anclaje de arneses de seguridad.

La señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".

- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

Protecciones individuales

Trabajos de camión, y camión grúa y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Trabajos auxiliares (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad de cuero en lugares secos.
- Botas de seguridad de goma en lugares húmedos.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Protección auditiva (auriculares o tapones).
- Protecciones faciales (pantallas o gafas contra impacto)
- Muñequeras.

- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés de seguridad

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza del entorno.
- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.

Acopios

En el plan de seguridad el contratista definirá el método para garantizar la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

Los materiales de acoplo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura del acopio.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

Se tendrán en cuenta en la elevación de las cargas el peso de las mismas y el ángulo formado por los ramales de las eslingas utilizadas que nunca superará los 90 grados.

El transporte de piezas suspendidas se realizará mediante grúa móvil a los que debe serles exigidas las condiciones reseñadas en el apartado de maquinaría. El guiado de las piezas suspendidas debe realizarse mediante cuerdas retenidas, nunca manualmente.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el paso o permanencia de trabajadores bajo cargas suspendidas, las cuerdas de guía tendrán la longitud adecuada para permitir

el manejo de las cargas desde fuera de esta zona.

No se efectuaran sobrecargas sobre las estructuras.

Las superficies para los acopios serán niveladas y tendrán la resistencia adecuada.

La altura de acopio no superará la indicada por el fabricante del material.

No se deben acopiar en una misma pila materiales de distintas geometrías o recipientes con distintos contenidos.

Se seguirán las indicaciones reflejadas en los apartados "Operaciones Previas" y "Ganchos, cables y eslingas" de este estudio de seguridad.

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.
- Los áridos sueltos se acopiaran formando montículos limitados por tablones que impidan su mezcla accidental así como su dispersión.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

Acopio de botellas de gas

Para el almacenamiento de botellas se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992).

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.
- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.
- La instalación eléctrica estará de acuerdo con los vigentes Reglamentos Electrotécnicos
- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.
- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.

- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.
- Almacenar las botellas al sol de forma prolongada no es recomendable, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior de las botellas que no están diseñadas para soportar temperaturas superiores a los 54oC.
- Guardar las botellas en un sitio donde no se puedan manchar de aceite o grasa.
- Si una botella de acetileno permanece accidentalmente en posición horizontal, se debe poner vertical, al menos doce horas antes de ser utilizada. Si se cubrieran de hielo se debe utilizar agua caliente para su eliminación antes de manipularla.
- Manipular todas las botellas como si estuvieran llenas.
- En caso de utilizar un equipo de manutención mecánica para su desplazamiento, las botellas deben depositarse sobre una cesta, plataforma o carro apropiado con las válvulas cerradas y tapadas con el capuchón de

seguridad

- Las cadenas o cables metálicos o incluso los cables recubiertos de caucho no deben utilizarse para elevar y transportar las botellas pues pueden deslizarse
- Cuando existan materias inflamables como la pintura, aceite o disolventes aunque estén en el interior de armarios espaciales, se debe respetar una distancia mínima de 6 m

Las botellas de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separado dejando una distancia mínima de 6 m siempre que no haya un muro de separación

En el caso de que exista un muro de separación se pueden distinguir dos casos:

- Muro aislado: la altura del muro debe ser de 2 m como mínimo y 0,5 m por encima de la parte superior de las botellas. Además la distancia desde el extremo de la zona de almacenamiento en sentido horizontal y la resistencia al fuego del muro es función de la clase de almacén
- Muro adosado a la pared: se debe cumplir lo mismo que lo indicado para el caso de muro aislado con la excepción que las botellas se pueden almacenar junto a la pared y la distancia en sentido horizontal sólo se debe respetar entre el final de la zona de almacenamiento de botellas y el muro de separación

Acondicionamiento de zonas de acopio

Esta actividad consiste en balizar y señalizar las zonas internas de la obra que servirán para acopiar.

Las normas de seguridad y las protecciones y señalizaciones, son básicamente las mismas que en la de implantación de instalaciones de obra.

7.2. DEMOLICION DE FIRMES

Se trata de demoliciones de firme realizados por medios mecánicos, la ejecución de este procedimiento conlleva las siguientes operaciones:

- Delimitación de la zona exacta a demoler.

- Demolición con la maquinaria adecuada en cada caso: martillo perforador y/o sierra de disco de diamante.
- Demolición de firme.
- Carga de los escombros generados.
- Transporte a vertedero.

Medios empleados

- Martillo perforador y/o sierra de disco de diamante
- Herramientas mecánicas
- Dúmper

Riesgos evitados

- Contactos eléctricos

Se eliminan estos riesgos con un buen mantenimiento de las herramientas electroportátiles, los grupos electrógenos con las protecciones descritas en el Pliego de Condiciones, y en especial con las puestas a tierra. El uso de cables en buen estado, sin reparaciones y con conectores normalizados y una buena distribución del suministro eléctrico a través de cuadros secundarios evitan y elimina en buena medida estos riesgos.

- Inhalación o ingestión de substancias nocivas

Por los productos que se prevé sean utilizados en la obra y en las condiciones de utilización se consideraría, de manera general, eliminado este riesgo.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de las máquinas

- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contactos eléctricos
- Accidentes de tráfico
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad
- Ruido
- Vuelco de máquinas y vehículos
- Vibraciones

Medidas preventivas

- Todo trabajo de demolición de firmes vendrá precedido y definido por un estudio técnico sobre el orden y método de realización del trabajo, así como la maquinaria y los equipos a utilizar.
- Se delimitará el área de actuación de la maquinaria mediante una valla o cerramiento separándose de esta manera con el tráfico urbano existente en la zona y se prohibirá todo acceso a la misma.
- Se establecerán zonas de estacionamiento, espera y maniobras de la maquinaria a utilizar.
- Se realizará un estudio de los métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Antes de empezar los trabajos de demolición se obtendrá la correspondiente información acerca de las posibles conducciones eléctricas, agua y gas bajo el firme.
- Se deberá preveer el paso de la maquinaria y los tajos de trabajo bajo linePrevisión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Se regarán las zonas de actuación para evitar la formación de polvo en exceso.
- Los trabajadores expuestos estarán obligados de llevar protectores auditivos homologados durante la duración del trabajo.

- Se deben extremar las medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos y buzos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Botas de agua homologadas en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Pantallas de protección para operarios oxicorte.
- Cinturón de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan producirse desprendimientos de partículas.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla
- Protectores auditivos
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE

Protecciones Colectivas

- Señal de Obligatoriedad uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.

- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Balizamiento en zona afectada con cordón y malla naranja de polietileno.
- Balizamiento del tajo de acuerdo con la norma 8.3-IC, si existe tráfico próximo.
- Señales de precaución en viales afectados por la polvareda o proyección de escombros.
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.
- Vallas de limitación y protección
- Señales de tráfico
- Balizamiento luminoso
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Barandilla de protección.

La señalización de seguridad vial, según el código de circulación, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de peligro indefinido.
- Señal de limitación de velocidad.
- Señal de prohibido adelantar.
- Señal de paso preferente.
- Señal manual de "stop" y "dirección obligatoria".
- Cartel indicativo de entrada y salida de camiones.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico si lo hubiere
- Señal de advertencia de peligro en general.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.

- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de protección obligatoria del oído.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.

La prevención de accidentes en los trabajos de demolición o fresado de pavimentos se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.

- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

- No se permite la permanencia sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.

- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.

- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.

- El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.

7.3. DEMOLICIONES MANUALES DE HORMIGÓN

La prevención de accidentes en los trabajos de demolición se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Para las demoliciones manuales se utilizarán martillos electroneumáticos o pica pica.

Riesgos

Puesto de trabajo: En todas las categorías para los trabajos de maquinistas, peones, oficiales, en las tareas de demolición manual

- Choques, atropellos y atrapamientos ocasionados por la maquinaria.
- Inhalación de polvo.
- Proyección de elementos de demolición.
- Desprendimiento de tierras.
- Caída de objetos o materiales.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Ruido.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

- Inspección a fin de detectar conducciones subterráneas.
- Acopio controlado de los restos de demolición y retirada lo antes posible de los mismos.
- Las cabinas de las máquinas deben estar reforzadas en su protección para aguantar los posibles impactos de escombros.
- El entorno de la máquina en movimiento será amplio y libre de obstáculos.
- No habrá trabajadores en las inmediaciones de una máquina en movimiento.
- Comprobación de funcionamiento de la maquinaria antes de su puesta en marcha.

- En ningún caso y bajo ningún concepto se pasarán cargas suspendidas por encima de los operarios presentes en la zona.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco homologado.
- Protectores auditivos.
- Gafas antipolvo y anti-impacto.
- Trajes de agua de color amarillo.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Cinta de balizamiento.
- Vallas de limitación y protección.
- Topes de desplazamiento de los vehículos.
- Señales de seguridad y carteles.

7.4. DEMOLICIÓN DE PARTE DEL MURO DEL DEPÓSITO

Se demuele el muro situado entre la urbanización del parque y el Depósito.

La demolición de cada uno de los elementos se realizará una vez que se hayan suprimido el resto de elementos situados por encima del mismo.

Todos los elementos a demoler, se regarán previamente para evitar la generación de polvo.

Riesgos

- Caída de personas a distinto y al mismo nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de altura de escombros con producción de gran cantidad de polvo.
- Caída de objetos desprendidos.
- Desplome de elementos verticales por exceso de altura sin arriostramiento horizontal.
- Riesgo de desprendimientos, en estructuras en general, por disposición de los elementos al variar su estado inicial de cálculo, o por oxidaciones de elementos metálicos.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ambiente pulvigeno.
- Ruido y vibraciones

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente así como las zonas en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno, a elementos verticales, a forjados o losas inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.
- Las losas armadas en una sola dirección se eliminarán cortando en franjas paralelas a la armadura principal, de peso no mayor al admitido por la grúa, una vez suspendidas por los extremos se anularán los apoyos.
- Las losas armadas en dos direcciones se eliminarán cortando en recuadros.
- Las armaduras y demás elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.

- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- El espacio donde caigan o se encuentren los escombros se acotará y vigilará.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100kg/m2 sobre forjados aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse el derribo manual de materiales con palancas.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos de la losa de hormigón armado en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.
- Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos de la losa de hormigón armado que puedan ser afectados por ella.
- Se paralizarán los trabajos en días lluviosos.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad para el personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción.

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada de acero.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Ropa de trabajo
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón antivibratorio
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protecciones auditivas homologadas
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Con equipos de oxicorte para cortar vigas de acero, se empleará el equipo completo para estas labores: gafas de oxicorte, guantes de cuero y mandil de cuero, así como cubrebotas del mismo material.
- Mascarillas buconasales en momentos que el ambiente tenga mucho polvo, o bien pantallas faciales con mascarilla incorporada, y se limpiarán y esterilizarán, antes de que sean usadas por otra persona.

7.5. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA TENSIÓN

7.5.1. Trabajos sin tensión

Se denomina trabajos sin tensión a los trabajos en las instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados (cualificados en instalaciones de alta tensión).

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación (corte de materiales).

- Pisadas sobre objetos (sobre objetos punzantes).
- Atrapamiento por o entre objetos (abrasiones).
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados, posturas obligadas durante mucho tiempo).
- Choques e impactos
- Contactos eléctricos
- Salpicaduras de metal fundido
- Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico
- Riesgos asociados a los contactos con corriente en M.T.
- Golpes, perforaciones o rasgaduras
- Riesgos asociados a contactos térmicos

7.5.1.1. Supresión de la tension

Medidas preventivas

Identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo se seguirá el siguiente proceso, conocido como “las cinco reglas de oro”:

1) Desconectar.

2) Prevenir cualquier posible realimentación.

3) Verificar la ausencia de tensión.

4) Poner a tierra y en cortocircuito.

5) Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado estas cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no se pueden invadirse las zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Las cinco reglas de oro

1) Desconectar.

- La parte de la instalación en la que se va a realiza el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación.
- El aislamiento estará constituido por una distancia en aire o la interposición de un aislante.
- Los condensadores u otros elementos que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse.

2) Prevenir cualquier posible realimentación.

- Los dispositivos utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, una señalización para prohibir la maniobra.
- En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
- Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse.

3) Verificar la ausencia de tensión.

- La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.
- Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares) de forma segura.

4) Poner a tierra y en cortocircuito.

- Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:
  - En las instalaciones de alta tensión.
  - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
- Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito.
- Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo.

5) Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

- Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo.

7.5.1.2. Reposición de la tensión

Medidas preventivas

Finalizado el trabajo, la reposición de la tensión sólo comenzará después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no sean indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1) La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

2) La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.

3) El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

4) El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Existen además disposiciones reglamentarias particulares de corte y reposición para:

- Reposición de fusibles en las instalaciones de alta tensión y en aquellas de baja tensión que puedan ponerse accidentalmente en tensión.
- Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión desnudos o aislados.
- Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía.
- Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión.

Estas disposiciones particulares se considerarán complementarias a las generales de corte y reposición de la tensión, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

7.5.2. Trabajos en tensión

Trabajo en tensión es aquel trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos, o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión es el espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en el RD 614/2001.

Medidas preventivas

1) Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y ensayado sin tensión. Lo trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento, etc, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2) El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales se encuentran:

- Accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para recubrir partes activas o masas.
- Útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Pértigas aislantes.
- Dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos seguros de trabajo en tensión:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión. Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual se pondrá al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja y deberá estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones. El trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación

3) Los equipos y materiales se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación y se elegirán, de entre los diseñados para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

4) Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

6) La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente.

6) Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables. Los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la

manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

Trabajos en alta tensión

1. El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo.

2. Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para el tipo de trabajo a realizar, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones y:

Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

- Los medios de protección a utilizar y sus instrucciones de uso y verificación de su buen estado.
- Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

3. La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador, cuando el procedimiento cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar ese tipo de trabajo durante más de un año.

La autorización deberá retirarse cuando el trabajador incumpla las normas de seguridad, o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado del trabajador no se adecua a las exigencias del trabajo a desarrollar.

Existen también disposiciones reglamentarias particulares de trabajo en tensión establecidas para los trabajos de reposición de fusibles. Estas disposiciones particulares se considerarán complementarias a las de trabajo en tensión generales, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

<u>Protecciones individuales</u>

- Ropa de trabajo de color amarillo y franjas reflectantes de alta visibilidad.

- Casco y calzado de seguridad (botas de seguridad)
- Máscara y gafas, contra impacto o salpicadura de sólidos o líquidos
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes de material aislante en M.T.
- Guantes ignífugos de protección térmica
- Traje de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Camisa de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Chaquetón de protección resistente a la llama y arco eléctrico

Protecciones colectivas

- Las protecciones colectivas se ciñen al mantenimiento y correcto uso de las herramientas y maquinaria auxiliar utilizada (herramientas aisladas o aislantes, mantas aislantes, alfombras aislantes, banquetas aislantes, pértigas aislantes).
- En caso de trabajos en altura, se aplicarán las protecciones colectivas correspondientes.

7.6. DESMANTELAMIENTO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación (corte de materiales).
- Pisadas sobre objetos (sobre objetos punzantes).
- Atrapamiento por o entre objetos (abrasiones).
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados, posturas obligadas durante mucho tiempo).
- Interferencias con líneas eléctricas,aéreas y subterráneas
- Influencias de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas eléctricas.
- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.
- Deficiencias en máquinas o instalaciones.

Medidas preventivas

Procedimiento de obligado cumplimiento para el desmantelamiento de la instalación eléctrica

El primer riesgo a eliminar es el contacto con la energía eléctrica; por ello, antes del inicio de los trabajos se comprobará que la energía eléctrica ha sido eliminada en todos los circuitos. Una vez comprobado, se podrá comenzar los trabajos.

- Seguridad para el desmontaje de mecanismos

Para evitar la fatiga o sobreesfuerzo por la posición para realizar los trabajos, se utilizará una faja contra los sobreesfuerzos.

Si los mecanismos a desmontar son recuperables el trabajo se realizará con sumo cuidado para evitar dañar los mismos. Se utilizarán destornilladores y alicates apropiados para cada situación.

No se llevarán en los bolsillos de la ropa herramientas (alicates o los destornilladores) que puede provocar accidentes por hinca accidental de los mismos.

Una vez desmontados los mecanismos se transportarán y acopiaran al lugar indicado para tal efecto.

Si se utilizan andamios de borriquetas o escaleras de mano, se aplicarán los procedimientos de seguridad y salud contenidos en este trabajo para su utilización. Son de obligado cumplimiento.

- Seguridad para el desmontaje de pantallas y regletas

Para evitar la fatiga o sobreesfuerzo por la posición para realizar los trabajos, se utilizará una faja contra los sobreesfuerzos.

Si los mecanismos a desmontar son recuperables el trabajo se realizará con sumo cuidado para evitar dañar los mismos. Se utilizarán destornilladores y alicates apropiados

para cada situación.

No se llevarán en los bolsillos de la ropa herramientas (alicates o los destornilladores) que puede provocar accidentes por hinca accidental de los mismos.

Se retirarán uno a uno los tubos de iluminación y se depositarán en vertical en el interior de cajas de cartón, para su posterior transporte al lugar de acopio para reutilización o eliminación.

Las pantallas se desmontarán desprendiendo los cables de sus mecanismos; está prohibido dejar colgando las pantallas y regletas de los cables; pueden desprenderse y causar accidentes. Se depositarán en el suelo en un lugar que no obstaculice el paso hasta su traslado al lugar indicado para su acopio.

Si se utilizan andamios de borriquetas o escaleras de mano, se aplicarán los procedimientos de seguridad y salud contenidos en este trabajo para su utilización. Son de obligado cumplimiento.

- Seguridad para el arranque de cableado

Se debe utilizar andamios de borriquetas o escaleras de mano y aplicar los procedimientos de seguridad y salud contenidos en este trabajo para su utilización. Son de obligado cumplimiento.

Con la escalera de mano y utilizando un formón y un martillo, se desprenderá la escayola y estopa que sujeta los tubos flexibles que caerán al suelo.

El ayudante irá recogiendo de manera ordenada los tubos y cables apilándolos en un carretón chino para su transporte al lugar de acopio o eliminación.

<u>Protecciones Individuales</u>

- Ropa de trabajo de color amarillo y franjas reflectantes de alta visibilidad.
- Casco y calzado de seguridad (botas de seguridad)

- Máscara y gafas, contra impacto o salpicadura de sólidos o líquidos
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes de material aislante en B.T.
- Guantes ignífugos de protección térmica
- Traje de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Camisa de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Chaquetón de protección resistente a la llama y arco eléctrico

Protecciones Colectivas

- Las protecciones colectivas se ciñen al mantenimiento y correcto uso de las herramientas y maquinaria auxiliar utilizada.
- En caso de trabajos en altura, se aplicarán las protecciones colectivas correspondientes.

7.7. TRABAJOS DE CORTE MEDIANTE SOLDADURA OXICORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas en el mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Cortes y pinchazos
- Proyección de fragmentos o partículas Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.
- Exposición a radiaciones.
- Incendio.
- Explosión
- Atrapamientos

Medidas preventivas

- La ropa de trabajo para un operario de oxicorte será similar la del soldador, por estar expuesto a los mismos riesgos.
- Todo el personal de obra que trabaje en soldadura u oxicorte, deberá mantener cubiertas todas las partes del cuerpo susceptibles de exponerse a las radiaciones del arco y quemaduras. Los vestidos y en especial las camisas, serán de colores oscuros con el fin de reducir las radiaciones hacia el rostro.
- Para la protección completa de las partes del cuerpo más expuestas, todos los trabajadores deberán utilizar botas de seguridad, polainas, manguitos, mandil y guantes de cuero, procurando que las costuras de estas prendas sean hacia dentro.
- Con el fin de evitar accidentes al picar escorias y en el uso de radiales, será obligatorio el uso de gafas de seguridad homologadas, o bien con un cristal claro acoplado a la pantalla.
- Los cristales de las pantallas para soldadores deben cumplir las características en cuanto a absorción de rayos infrarrojos, ultravioleta y espectro visible, que señalan las normas vigentes, según la soldadura a realizar, debiendo de estar homologadas.
- Cuando se realicen operaciones de soldadura u oxicorte en espacios cerrados, además de tomar las precauciones para evitar los accidentes, se tomarán las medidas preventivas para evitar riesgos de enfermedad profesional por inhalación de humos, gases, etc.
- Para evitar las conjuntivitis y posibles accidentes a las personas que se encuentren cercanas a una operación de soldadura o corte, se procurará trabajar a una distancia adecuada, o bien se intercalarán barreras.
- Deberá prestarse especial atención a los tabiques, suelos, tuberías adyacentes, etc. cuando se vaya a cortar o soldar, procurando eliminar o aislar todos los materiales combustibles de las zonas adyacentes, en especial pinturas y disolventes.
- Se prohibirá pintar en zonas en las que se está soldando o viceversa.
- Nunca se cortará con soplete ni se soldará encima de cables o mangueras, sin estar debidamente protegidos. Será preceptivo el uso de mantas ignífugas para protección de proyecciones cuando el Permiso de Trabajo así lo indique.
- En las zonas que existan aristas vivas o perfiles, no se colocarán cables ni mangueras y en caso de que fuera necesaria su colocación, se protegerán debidamente.

- Próximo a las zonas de trabajo se tendrá siempre a mano un extintor de CO2 o polvo químico seco. Para cualquier conato de incendio, no utilizar agua más que para enfriar una botella que se incendie.
- Al finalizar la jornada, los grupos quedarán desconectados, las mangueras despresurizadas y el material recogido.
- Nunca se debe realizar trabajo alguno en tuberías existentes, incluso aunque se tenga la certeza de que están fuera de servicio, sin previa autorización escrita de la autoridad competente y siguiendo sus instrucciones.
- Mención especial merecen los riesgos que se derivan de realizar soldaduras y otras operaciones de corte en altura, cayendo material fundente sobre personas y materiales con evidente riesgo de quemaduras y de incendios. Para evitarlo, se colocarán mantas ignífugas que retengan estas partículas incandescentes, evitando con ello su caída descontrolada. Asimismo, se dispondrá de extintores perfectamente señalizados en zonas próximas a lugares donde se realizan trabajos con riesgos de incendios.
- Las botellas de oxígeno, acetileno butano y propano se almacenarán siempre en posición vertical, separadas las vacías de las llenas y los combustibles de los comburentes; además deben llevar caperuzas de protección mientras no se están utilizando y estarán sujetas por cadenas. El lugar de almacenamiento será cubierto y con alambrada lateral, indicando el peligro de explosión con un cartel y con extintores en las proximidades.
- Los sopletes deben disponer de doble válvula antirretroceso de llama, una en la salida de las botellas y otra en la entrada al soplete.
- Las botellas dispondrán de la llave original de apertura y cierre, y de manómetro a la salida de la misma.
- No se manipularán las botellas de oxígeno con guantes o manos grasientas.
- Las botellas estarán siempre en el carro y sujetas con una cadena.
- Para elevar botellas a plataformas elevadas, se construirá una jaula especial que evite cualquier movimiento de las mismas en la maniobra.
- Nunca se soltará oxígeno en un espacio cerrado, puesto que muchos materiales, en especial la ropa, se hacen altamente combustibles en su presencia.
- Siempre que se realicen trabajos de oxicorte o precalentamiento en un espacio cerrado, nada más terminarlos se retirarán los sopletes al exterior.
- El traslado de botellas se hará siempre sobre el carro portabotellas y con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo.

- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización, ni a temperaturas superiores a 40r.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada. En evitación de accidentes por confusión de los gases de las botellas, se utilizarán en posición vertical.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizando herramientas como alicates o tenazas que, a parte de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre. Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda terminantemente prohibido dejar directamente en el suelo los sopletes.
- Está totalmente prohibido tener de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre si las gomas mediante cinta adhesiva.
- No se podrá utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Estará prohibido apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

Protecciones Individuales

Deberá exigirse en todos los EPI's el correcto certificado CE de los mismos.

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con hebilla de zafaje rápido
- Ropa de trabajo
- Guantes de soldador, Mandil, peto, polainas, y chaqueta de soldador
- Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza oscuro inactínico de protección.

- Gafas de oxicorte.
- Gafas de seguridad
- Equipos de protección de las vías respiratorias.
- Protectores antirruido y cristales con visor

7.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS

La excavación en zanjas es una de las actividades más complejas y peligrosas, tal vez la mayor junto con los trabajos de altura, es evidente que cuanto mayor sea la profundidad de ésta mayores riesgos supondrán para el personal de la obra.

La máquina que habrá de utilizarse será esencialmente la retroexcavadora. En lugares complicados y para la detección de posibles servicios afectados serán necesarias operaciones manuales.

Una vez realizados los oportunos trabajos en la excavación (colocación de tubos, hormigonado de cimentación, etc.) se procederá al relleno de la zanja (generalmente con material de la propia excavación) y a su compactación.

Medios empleados

- Retroexcavadora
- Retroexcavadora
- Cinta de balizamiento.
- Escalera de mano.

Riesgos evitados

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

Utilizando la maquinaria con las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones se tiene que considerar eliminado este riesgo.

- Sobresfuerzos

La previsión de uso de grúas-torre y grúas autopropulsadas, carretillas transpaletas, maquinillos, y motovolquetes, así como una formación adecuada en la forma de manipulación manual de cargas minimiza e incluso anula el riesgo de accidente por sobreesfuerzo (lumbalgias).

- Atropellos, golpes y choques contra vehículos

Este riesgo se minimiza con la regularización del tráfico interno de la obra y separando físicamente los accesos de personal y de vehículos. La señalización interna de la obra y el uso de señales luminosas y acústicas previene en gran medida la exposición a atropellos, golpes y choques contra vehículos.

- Accidentes de tráfico

Al igual que en el apartado anterior la regularización del tráfico interno de la obra y la separación física de los accesos de personal y de vehículos, un estricto cumplimiento del Código de Circulación por parte del personal, y una señalización adecuada de los accesos a la obra, minimiza el riesgo de tener accidentes de tráfico. Especial relevancia podrían tener los accidentes in itinere, que sólo se pueden reducir con un estricto cumplimiento del Código de Circulación y con la formación e información del personal en este aspecto.

- Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos

Este riesgo queda minimizado si se evita la generación de polvo regando periódicamente los tajos y usando las protecciones de las vías respiratorias en trabajos con generación de polvo (movimiento de tierras, cortes y pulido de materiales cerámicos, madera y hormigón) de humos (soldaduras) o vapores (pinturas, imprimaciones, desencofrantes, etc.)

- Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos

Se minimiza este riesgo con la limpieza frecuente de las instalaciones de higiene y bienestar de los operarios.

- Caída de objetos por desplome

La principal consideración a realizar frente a los riesgos de sepultamiento de los trabajadores por desprendimientos y corrimientos de tierra en la ejecución de una zanja es el análisis de las características del terreno (cohesión y ángulo de rozamiento interno) para adecuar los taludes de la excavación a una pendiente que sea segura. A la hora de determinar los ángulos seguros de los taludes deberán tenerse en cuenta un análisis geotécnico del terreno que si no está definido en el proyecto deberá ser realizado por el empresario contratista.

En caso de que condiciones externas impidan la ejecución de taludes estables deberá tenerse en cuenta el principio de acción preventiva de tener en cuenta la evolución de la técnica respecto de la utilización de entibaciones o blindajes prefabricados de las zanjas que garanticen la seguridad de los trabajadores sin tener que exponerlos al riesgo de la ejecución de una entibación tradicional.

Para estos sistemas se deberá contar con un cálculo justificativo que garantice su resistencia en función del empuje del terreno.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos
- Exposición a temperaturas extremas
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Inundación.
- Caídas de objetos.

Medidas preventivas

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie

sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará, siempre que no se adopte el talud natural del terreno.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
- Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuenta de banderola sobre pies derechos.
- Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
- Cuando las zonas de trabajo estén sometidas a temperaturas extremas se adecuará la ropa de trabajo a tales condiciones, se aumentarán la frecuencia de los descansos y el suministro de agua no faltará a pie de tajo.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de (caminos, carreteras, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el arnés de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados con el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

Protecciones individuales

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de polietileno.
- Mascarilla de respiración antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas protectoras contra proyecciones e impactos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 100 cm., listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Revisión de los taludes.
- Entibación y arriostramiento.
- Revisión de los apuntalamientos.
- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Formación correcta de taludes.
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.
- Orden y limpieza de viales.
- La alimentación a las lámparas portátiles se realizará con una tensión de 24 V.

Prevención de los desprendimientos de tierra

Según la información consultada del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura ≤ 2 m.
- Profundidad ≤ 7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

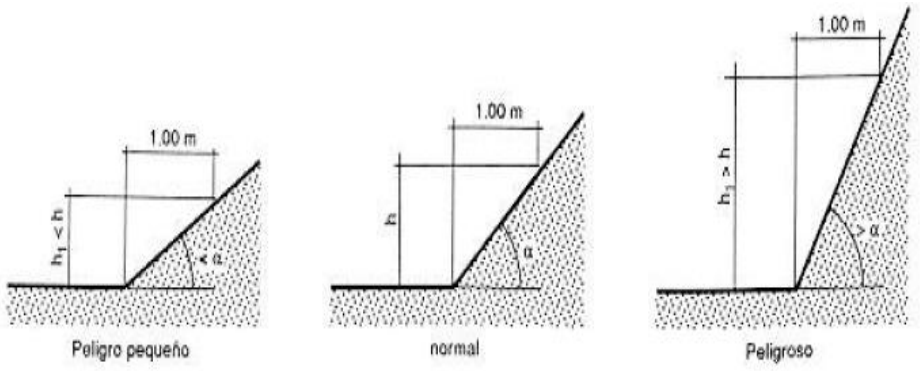


Fig. 1: Talud natural de α⁰

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contra-mesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semi-cuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

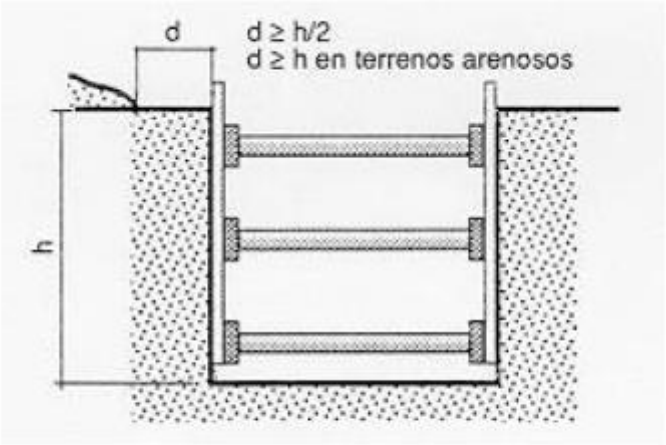


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

Cortes sin entibación: taludes

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

* Valores intermedios se interpolarán linealmente

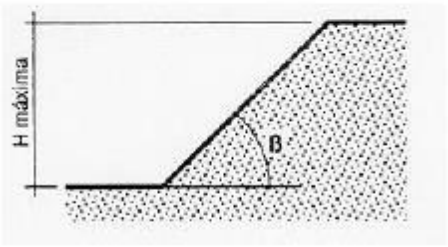


Fig. 3

La altura máxima admisible H máx., en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

* Valores intermedios se interpolarán linealmente

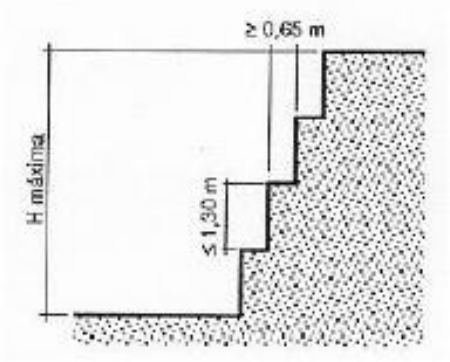


Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

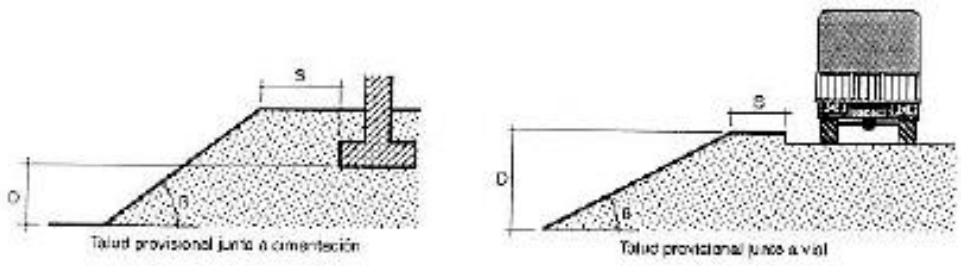


Fig. 5

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Ángulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

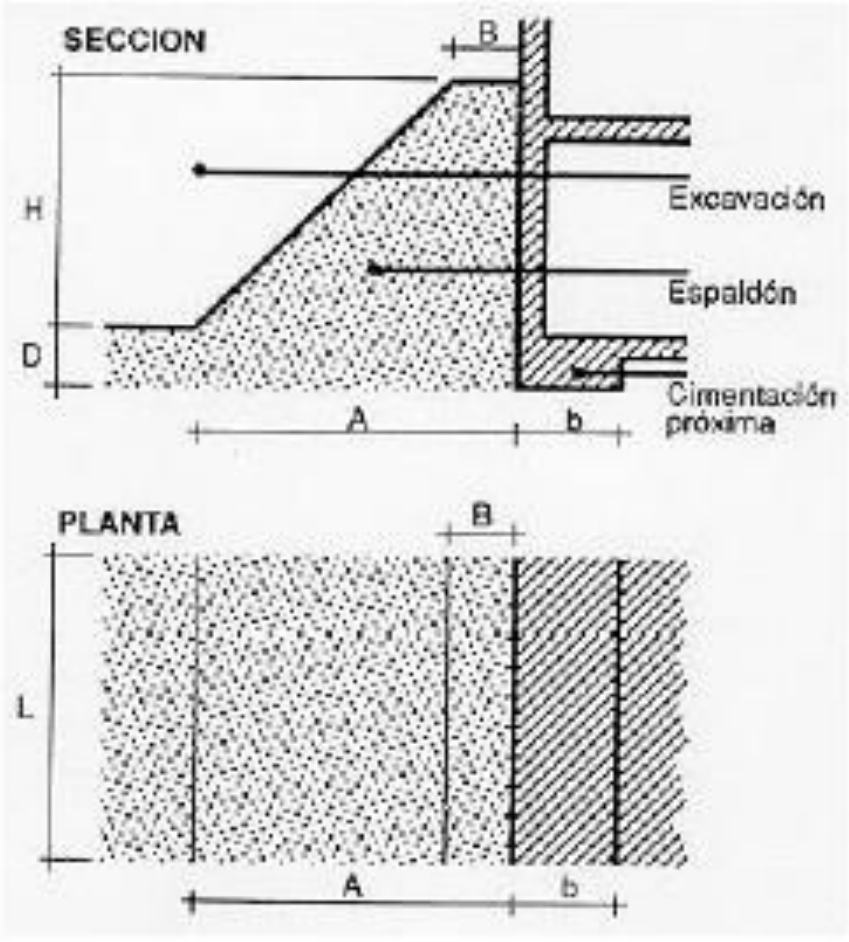


Fig. 6

$$qs \leq 0{,}9\ (m.Rw + n)$$

Siendo:

- qs = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm^2.
- Rw = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm^2.
- m = Factor de influencia (tabla 4).
- n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm2. (Tabla 5)
- Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m*.

	D/b									
b/L	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,08	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

* Siendo (fig. 6):

- b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.
- L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.
- D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm^2

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A} \cdot H$ en m.						
	1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

- A = Ancho en pie del espaldón en m.
- B = Ancho en coronación del espaldón en m.
- H = Profundidad del corte en m.

Cortes con entibación

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

Tabla 6: Elección del tipo de cimentación

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m. *			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

* Entibación no necesaria en general

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$P \leq (h + d/2$ o $P \leq d/2$ respectivamente, (Fig. 7)

Siendo:

- P = Profundidad del corte.
- h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.
- d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

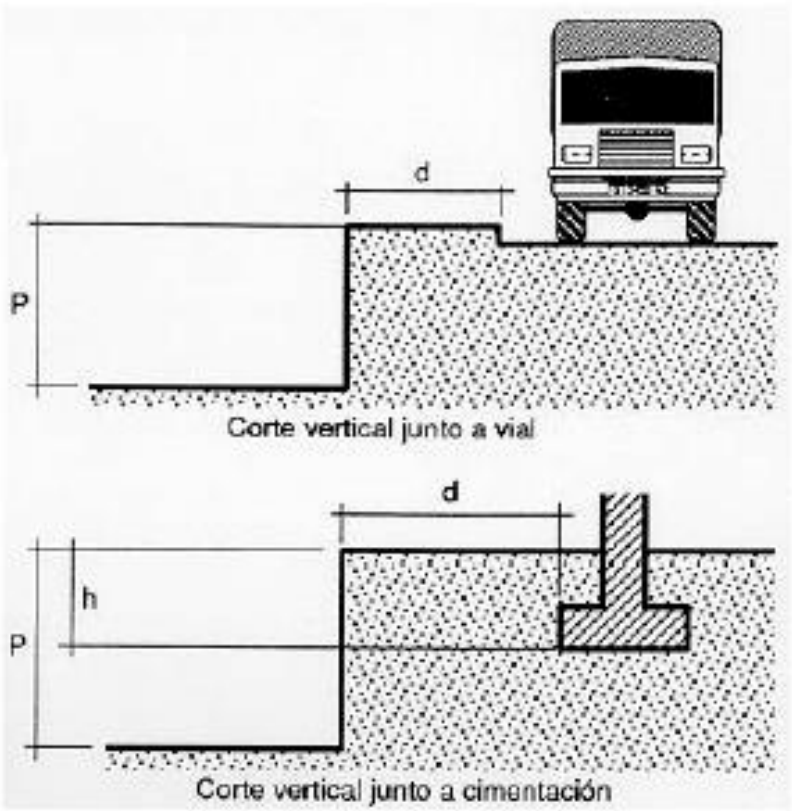
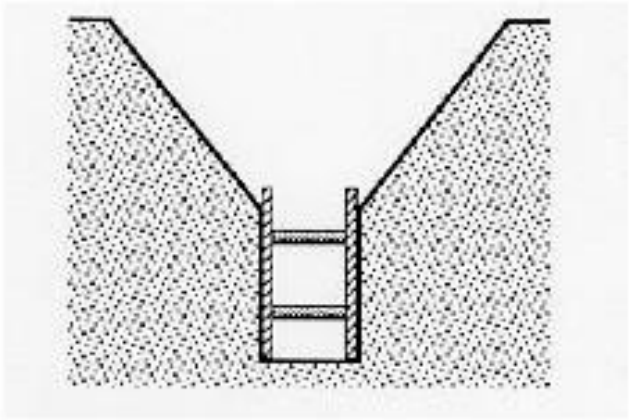


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)



Sistemas de entibación

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

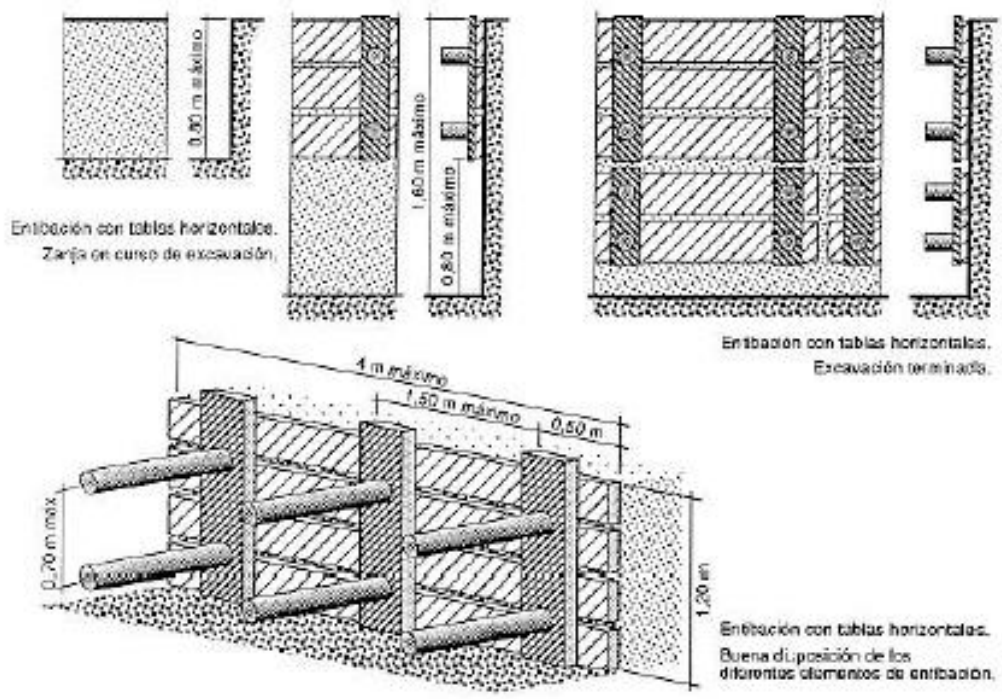


Fig. 9

Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente

poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

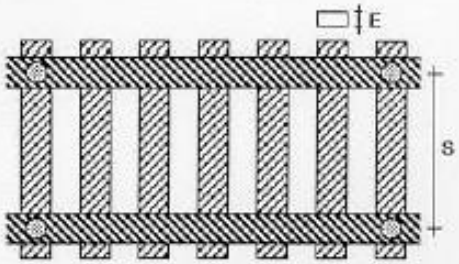
La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas siguientes puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

ENTIBACION SEMICUAJADA

E ↓ → q → S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empujo total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100
Grueso mínimo del tablero E en mm						



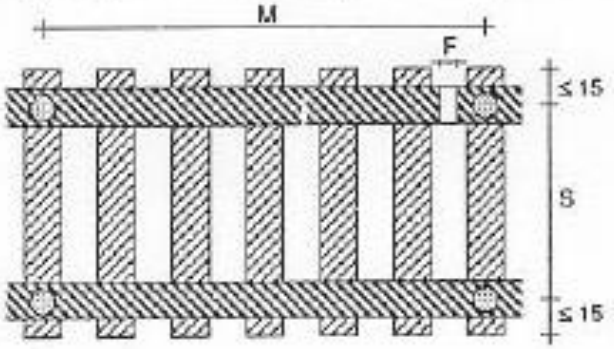
ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa.

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,09	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²



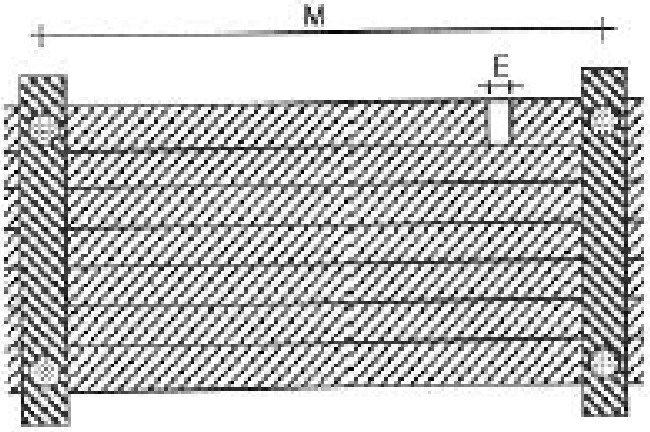
ENTIBACION CUAJADA

E ↓
→ q → M

Determinación de la separacione horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuja q en kg/cm²



Otros sistemas de entibación

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, Heidbrader, Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Sistema Quillery. Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introducen en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

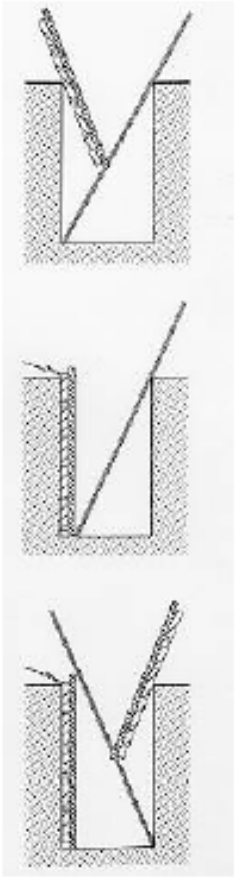


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

7.9. EXCAVACIÓN EN POZOS

Una vez replanteados los pozos de excavación, se realizarán los trabajos propios de excavación de los mismos mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de obra.

Medios empleados

- Maquinillo

- Hormigonera
- Compresor
- Martillo picador (“piqueta”)
- Grupo electrógeno, para aquellos casos en los que no se disponga de suministro eléctrico
- Herramientas manuales, tales como palas, picos, azadones, rastrillos, paleta de albañil, llanas, etc

Riesgos evitados

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

Utilizando la maquinaria con las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones se tiene que considerar eliminado este riesgo.

- Sobresfuerzos

La previsión de uso de grúas-torre y grúas autopropulsadas, carretillas transpaletas, maquinillos, y motovolquetes, así como una formación adecuada en la forma de manipulación manual de cargas minimiza e incluso anula el riesgo de accidente por sobreesfuerzo (lumbalgias).

- Atropellos, golpes y choques contra vehículos

Este riesgo se minimiza con la regularización del tráfico interno de la obra y separando físicamente los accesos de personal y de vehículos. La señalización interna de la obra y el uso de señales luminosas y acústicas previene en gran medida la exposición a atropellos, golpes y choques contra vehículos.

- Accidentes de tráfico

Al igual que en el apartado anterior la regularización del tráfico interno de la obra y la separación física de los accesos de personal y de vehículos, un estricto cumplimiento del Código de Circulación por parte del personal, y una señalización adecuada de los accesos a la obra, minimiza el riesgo de tener accidentes de tráfico. Especial relevancia

podrían tener los accidentes in itinere, que sólo se pueden reducir con un estricto cumplimiento del Código de Circulación y con la formación e información del personal en este aspecto.

- Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos

Este riesgo queda minimizado si se evita la generación de polvo regando periódicamente los tajos y usando las protecciones de las vías respiratorias en trabajos con generación de polvo (movimiento de tierras, cortes y pulido de materiales cerámicos, madera y hormigón) de humos (soldaduras) o vapores (pinturas, imprimaciones, desencofrantes, etc.)

- Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos

Se minimiza este riesgo con la limpieza frecuente de las instalaciones de higiene y bienestar de los operarios.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel
- Desplome de tierras y rocas.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Atropellamiento de personas.
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Electrocución.
- Asfixia.
- Pisadas sobre objetos
- Exposición a temperaturas extremas
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas (agua, corriente eléctrica, gas, saneamiento, etc.).
- Inundación.
- Caídas de objetos.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que ejecute los trabajos de pocería será de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de los pozos conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima de la bocana.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- No se podrá acopiar en un radio de 2.00 m entorno la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno la bocana del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.
- No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2.00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90 cm, ubicada a una distancia mínima de 2.00 m del borde del pozo.
- Cuando haya que entibar, antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1.30 m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- En pozos de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- Limpieza y orden en la obra.

Protecciones individuales

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas

- Barandilla de 0,90 m., listón intermedio y rodapié del perímetro del pozo.
- Utilización de escalera fija con peldaños antideslizantes.

7.10. EXCAVACIÓN EN CUBIERTO ENTRE PANTALLAS

Este tipo de excavación se emplea en el método de “arriba-abajo” y consiste en que una vez ejecutados los muros pantallas y arriostrados entre sí a través de la losa de coronación, se procede a excavar bajo la losa (“en mina”) hasta alcanzar la cota necesaria. Se procede al vaciado del terreno comprendido entre las pantallas mediante medios manuales (debido a la existencia de tuberías hidráulicas en el recinto) hasta la altura de la losa superior. Después de ejecutar ésta, se excava por debajo hasta la altura de la losa inferior. Esta actividad se refiere a la partida presupuestaria de excavación en mina indicada en el Documento nº4 Presupuesto.

Medios empleados

- Camión Basculante
- Pala cargadora
- Plataforma elevadora
- Dúmper

Riesgos

- Caída de la máquina durante la carga y descarga sobre camión.
- Atrapamientos.
- Golpes por objetos y herramientas
- Atropellos
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Caída de objetos desprendidos
- Choques, golpes contra objetos móviles.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Exposición a contactos eléctricos
- Ruido ambiental y puntual.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo ambiental.

Medidas preventivas

El frente del vaciado debe realizarse conservando el talud natural del terreno excavado. Se prohíbe la excavación en contrapendiente. No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

Deben retirarse completamente los paneles fenólicos a medida que avanza la excavación. Se prohíbe la entrada de personal a pie hasta que estén completamente retirados, estando incluidos en esta prohibición los equipos de topografía.

De igual forma, se retirará completamente cualquier resto del terreno que quede adherido a las pantallas o pilotes. Se utilizarán elementos de contención cuando los pilotes no sean tangentes, colocando mallas ancladas y/o gunitando si es necesario.

Deberá regarse periódicamente para evitar la formación de polvo.

La colocación de ventilación forzada vendrá definida en función de la longitud, la sección y la maquinaria que esté trabajando en el interior de la excavación. Se realizarán mediciones del nivel de gases generados por la maquinaria de forma periódica.

Se instalará iluminación de forma que las condiciones de trabajo sean adecuadas. Al igual que en el punto anterior, su conveniencia y distribución vendrá definida por las características geométricas de la estructura.

El acceso de personal a pie al interior de la excavación estará regulado mediante señalistas que advertirán previamente a los maquinistas. Cuando sea necesario realizar cualquier trabajo, se delimitarán las zonas de tránsito de maquinaria de las de otros trabajos, mediante el uso de vallas tipo ayuntamiento. Se prohíbe la presencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Si es necesario colocar estampidores intermedios, estos se ejecutarán al llegar a la cota de anclaje. De esta manera cumplirán desde el primer momento con su función y se evitará la utilización de medios auxiliares para su posterior montaje.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección
- Pasarela de protección
- Barandilla de protección.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo acorde a las condiciones climáticas.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Arnés de seguridad en trabajos con riesgo de caída de altura.
- Botas impermeables al agua y la humedad en zonas encharcadas o húmedas.
- Protecciones auditivas.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

7.11. RELLENO DE TRASDÓS

Las características del material con el que se rellena el trasdós, el ángulo de rozamiento interno, el coeficiente de rozamiento con el paramento, la densidad y la permeabilidad son determinantes del comportamiento del relleno en cuanto a su estabilidad. Estas características vienen determinadas en gran medida por la granulometría y el contenido en finos del material que se controlará rigurosamente.

La colocación se efectuará asegurando que no se desplazan los materiales de los rellenos generales hacia el paramento del trasdós.

Se debe verificar, antes de trasdosar una estructura en fase constructiva, que tiene capacidad resistente suficiente para soportar los empujes trasmitidos, limitando, en su caso, el avance del relleno en función del grado de acabado de la estructura

Medios empleados

- Motoniveladora
- Rodillos compactadores
- Camión Basculante
- Pala cargadora

Riesgos evitados

- Caída de objetos desprendidos

Una formación adecuada disminuye la caída de objetos. Siguiendo lo estipulado en la organización de la obra sobre trabajos en la misma vertical y acotación de zonas de paso en lugares de trabajos en altura se considera eliminado el riesgo debido a caída de objetos desprendidos.

Se evitará siempre que sea posible el trabajo simultáneo en niveles superpuestos. Cuando resulte obligado realizar algún trabajo con este condicionante, se analizarán previamente las situaciones de riesgo que se planteen y se adoptarán las oportunas medidas de seguridad.

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

Utilizando la maquinaria con las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones se tiene que considerar eliminado este riesgo.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas

Usando las cabinas antivuelco que describe el Pliego de Condiciones se elimina el atrapamiento por vuelco de maquinaria del maquinista.

- Exposición a temperaturas extremas

Cuando las zonas de trabajo estén sometidas a temperaturas extremas se adecuará la ropa de trabajo a tales condiciones, se aumentarán la frecuencia de los descansos y el suministro de agua no faltará a pie de tajo.

- Enfermedades profesionales producidas por agentes químicos

Este riesgo queda minimizado si se evita la generación de polvo regando

periódicamente los tajos y usando las protecciones de las vías respiratorias en trabajos con generación de polvo (movimiento de tierras, cortes y pulido de materiales cerámicos, madera y hormigón) de humos (soldaduras) o vapores (pinturas, imprimaciones, desencofrantes, etc.)

- Enfermedades profesionales producidas por agentes biológicos

Se minimiza este riesgo con la limpieza frecuente de las instalaciones de higiene y bienestar de los operarios.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico

Medidas preventivas

Previsiones iniciales:

- Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos, previsiones respecto a tráfico de vehículos, acceso a vertederos y condiciones de éstos, y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

Normas de actuación durante los trabajos:

- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.

- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Los preceptos de orden y limpieza diaria de los tajos, y el orden y acotación de zonas de almacenaje y acopio de materiales elimina los riesgos de pisadas sobre objetos. Por otra parte la obligación del uso de calzado de seguridad en toda la obra minimiza en gran medida las consecuencias de esta forma de accidente.
- Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Botas de seguridad, clase III, para todo el personal que maneje cargas pesadas.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.
- Monos, de color amarillo vivo teniéndose en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial que sea de aplicación.
- Trajes de agua, muy especialmente en los trabajos que no puedan suspenderse con meteorología adversa, de color amarillo vivo.
- Botas de agua en las mismas condiciones que los trajes de agua y en trabajos en suelos enfangados o mojados.
- Gafas contra impactos y antipolvo en todas las operaciones en que puedan

producirse desprendimientos de partículas.

- Arnés de seguridad, cuya clase se adoptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo, en todos aquellos trabajos donde el nivel del polvo sea apreciable.
- Filtros para mascarilla
- Protectores auditivos
- Chalecos reflectantes para el personal de protección

Protecciones Colectivas

- Avisador acústico en máquinas
- Vallas de limitación y protección
- Balizamiento luminoso
- Topes de desplazamiento de vehículos
- Pasarela de protección
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de jalonamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caída a distinto nivel.

7.12. TERRAPLENES Y RELLENOS

Enfermedades profesionales asociadas

Las principales enfermedades asociadas a los trabajos de ejecución de terraplenes y rellenos serán:

- Enfermedades causadas por el benceno y sus homólogos (combustibles y desengrasantes).
- Enfermedades causadas por las vibraciones (maquinaria).
- Sordera profesional (maquinaria).
- Silicosis (polvo).
- Dermatosis profesional (combustibles, desengrasantes, etc.).

Riesgos profesionales

Los riesgos profesionales presentes en los trabajos de ejecución de terraplenes y rellenos son:

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra de los vehículos de transporte de tierras.
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento.
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno.
- Vuelcos por "fatiga" del terreno (al estacionar la motoniveladora, los camiones, o los compactadores a menos de 3 m del borde de barrancos, zanjas hoyos, etc.).
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos.
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Caídas al mismo nivel de personas por barro y lodos.
- Choques de la máquina con otras o con vehículos.
- Atrapamientos por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Inhalación de los gases del motor.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos.
- Explosiones e intoxicaciones durante la carga de combustible.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo.

- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Trajes de agua de color amarillo vivo.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma finos.
- Botas de seguridad, clase III.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.
- Cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Topes de seguridad o antiretroceso en la maquinaria.
- Pórticos limitadores de altura en las cercanías de líneas aéreas de energía eléctrica.
- Vallas de limitación y protección.
- En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales.
- Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un terraplén, los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.
- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Señales de seguridad.
- Riegos.
- Topes en vertederos.
- Jalones de señalización.
- Balizas luminosas.
- Piquetas de señalización del trazado de servicios presentes en la zona.
- Limpieza del tajo.

7.13. PICADO DE JUNTAS

En arquetas de conexión con red existente se realizará un picado de juntas, previamente a cortar con radial las chapas para liberar los tubos.

Consiste en la preparación superficial del hormigón estructural con medios manuales, mediante picado con maceta y cincel u otros medios auxiliares (martillo eléctrico, martillo cincelador y juego de agujas, abujardado con martillo eléctrico o cepillado con cepillo de púas de acero). Incluye la parte proporcional de limpieza posterior de la superficie, eliminación del polvo generado durante los trabajos, acopio y retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales.
- Camión pluma.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.

Riesgos

- Caídas del personal a distinto nivel.
- Golpes y cortes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamientos.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

- La demolición se realizará por personal especializado.

- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia

Protecciones Individuales

- Casco de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de lona
- Gafas antiimpactos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Arneses anticaídas

Protecciones colectivas

Recomendación del uso adecuado de equipos de trabajo y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.

Uso adecuado de útiles y herramientas y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.

Los trabajos de picado de juntas se realizarán desde andamios tubulares, dotados de barandillas a 90 y 45 cm para alturas de trabajo con respecto del suelo superiores a los 2m.

La obra se mantendrá en buenas condiciones de orden y limpieza.

7.14. CORTE DE TUBERÍAS CON RADIAL

En arquetas de conexión con red existente se realizará un corte de tubería con radial. Una vez que se han picado las juntas, se procede a cortar con radial las chapas para liberar los tubos.

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales.

- Camión pluma.
- Camión basculante.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Sierra de corte.

Riesgos

- Atropellos o golpes con maquinaria.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Golpes y cortes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamientos.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

- Si el camión realiza maniobras de marcha atrás, dispondrá de la ayuda de un señalista.
- Asegurar la correcta fijación de las piezas a cortar.
- Elegir los discos y las revoluciones adecuados a material a cortar.
- Al colocar el disco, no forzarlos, deben entrar libremente ajustándose sin sobrepresiones ni holguras.
- Usar el equipo con su resguardo fijo cuyo ángulo puede ajustarse de forma que cubra el disco en la dirección del trabajador, dejando libre el ángulo de corte.
- Vigilar el desgaste del disco así como la evolución del corte, evitando su cierre cuando la herramienta está atacando el material.
- Al realizar los trabajos, delimitar y señalizar la zona de trabajo, procurando evitar riesgos a terceros.
- Utilizar ropa ajustada que permita la libertad de movimiento, recomendándose el uso de vestuario de algodón o mezcla, para que sea resistente a chispas y fragmentos.

Observaciones:

- Se recomienda usar como mínimo un mandil de cuero o protección similar.

- Al realizar los trabajos, delimitar y señalizar la zona de trabajo, procurando evitar riesgos a terceros.
- Asegurarse de que el interruptor de la maquina es de tipo "hombre muerto", de forma que al dejar de presionarlo pare la máquina.
- Desconectarla de la fuente de alimentación cuando no se utilice.
- La manipulación, limpieza, cambio o comprobación de discos se realizará con radial parada y desconectada de la red, haciendo uso de guantes de protección.
- Se recomienda establecer turnos y cambios de actividad en prevención de lesiones por exposición continuada a ruido y a las vibraciones mano-brazo.
- Tanto el operador como los trabajadores próximos deben utilizar protección auditiva.
- Garantizar la ventilación. Si existe polvo en el ambiente utilizar mascarillas contra polvo.
- Sí los materiales a cortar generan grandes cantidades de polvo usar corte por vía húmeda.

Protecciones Individuales

- Casco homologado.
- Mascarilla
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.
- Sistemas de ventilación.

- Corte por vía húmeda.

7.15. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DRENAJE

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, consideradas en el apartado de zanjas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en

cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, anti-deflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarrada superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

Riesgos evitados

- Caídas de personas a distinto nivel

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

- Sobreesfuerzos

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición.

- Caída de objetos desprendidos

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

El izado y transporte de piezas largas mediante la grúa (tubos) se hará siempre con dos puntos de sustentación, manteniendo dichos elementos en equilibrio estable y lejos del tránsito de personas. Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

El movimiento de las piezas prefabricadas se realizará sólo con los útiles previstos en el proyecto o, en su caso, en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. Las piezas se engancharán sólo de los puntos previstos y en las formas preestablecidas. En general, se evitarán las tracciones oblicuas que puedan producir efectos de cizallamiento, especialmente en las barras roscadas.

- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina

Utilizando la maquinaria con las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones se tiene que considerar eliminado este riesgo.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas

Usando las cabinas antivuelco que describe el Pliego de Condiciones se elimina el atrapamiento por vuelco de maquinaria del maquinista.

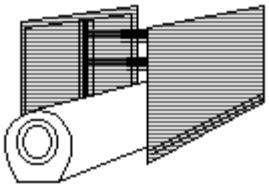
Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos

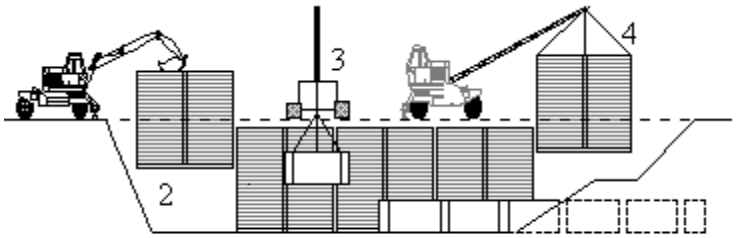
- Caída de objetos por desplome
- Golpes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos eléctricos
- Explosiones
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
- Enfermedades causadas por agentes químicos

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



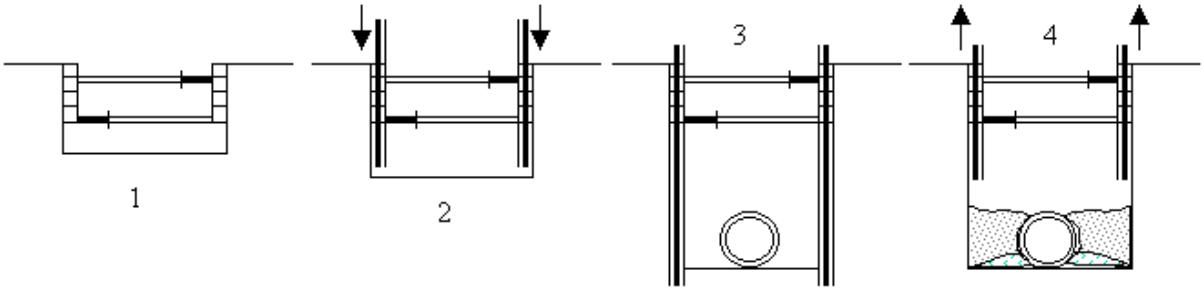
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).

- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

Medidas de prevención para la colocación de tuberías y conducciones de hormigón prefabricado.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de los mecanismos de frenado, dirección, a los elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

En el Plan de seguridad y Salud se detallarán las zonas de acopio y medios auxiliares utilizados para la colocación de los elementos prefabricados. Se comprobará que los pesos de cada elemento prefabricado no sobrepasen las capacidades de las grúas, así como que los apoyos de las mismas sean suficientemente estables.

Se revisará periódicamente el estado de las eslingas y resto de elementos de sustentación, sustituyendo las que se encuentren deterioradas. Las operaciones siempre serán dirigidas por un sólo trabajador suficientemente cualificado y se utilizará un sólo código de señales.

En el caso de elementos voluminosos que puedan sufrir oscilaciones, se emplearán cuerdas para dirigirlos. En elementos con mucha superficie se tendrá en cuenta el efecto del viento.

Los anclajes deberán ser seguros y estar correctamente colocados. El enganche y desenganche deberá ser cómodo y rápido. Los anclajes se calcularán e idearán de forma que se tenga en cuenta las distintas manipulaciones a que se va a someter la pieza. Si se han de utilizar ganchos, éstos deberán ser de acero de dureza natural, no estriado ni torsionado. El anclaje de los ganchos en el hormigón deberá ser siempre solidario con la armadura de la pieza, con el fin de asegurar la transmisión de esfuerzos.

Si se van a emplear barras roscadas o casquillos empotrados, éstos deberán calcularse específicamente o bien contarán con un certificado del fabricante que garantice su uso seguro. De no estar unidos a la armadura principal de la pieza, se justificará específicamente su grado de adherencia al hormigón. La longitud del roscado será la suficiente para soportar los esfuerzos a que van a estar sometidos, debiendo seguir su eje de simetría, evitándose tracciones oblicuas.

Se planificarán los trabajos evitando acopios innecesarios de piezas colocándolas en su ubicación definitiva según son recibidas en la obra.

Para el material acopiado verticalmente se dispondrán caballetes transportables metálicos, que permitan que las piezas, con una ligera inclinación, queden en posición de enganche.

Los acopios horizontales de tubos se realizarán en zonas lo más horizontales posibles, intercalando calzos y piezas de madera que eviten deslizamientos, mantengan la horizontalidad y permitan el posterior enganche. Estos separadores deberán colocarse en la misma vertical, evitándose que el apilado tenga gran altura.

Los acopios del material de la excavación se realizarán a una distancia superior a la profundidad de la misma, colocándose el balizamiento exteriormente.

El personal que utilice las herramientas de compactación, deberá estar autorizado para su utilización, y ser conocedor de los riesgos y las medidas preventivas a seguir.

- No se podrán levantar cargas manualmente cuyo peso supere los 25 kg.
- Se utilizaran grúas y medios auxiliares adecuados a la carga a sustentar.

Medidas de prevención en canalizaciones de gas

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tablones u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se

utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, anti-deflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

Instalación de canaleta

Riesgos

- Lesiones debidas a Sobreesfuerzos o a la adopción de posturas forzadas durante el trabajo
- Daños producidos al transportar materiales manualmente
- Cortes y pinchazos con puntas y clavos
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Desprendimientos
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se respetarán las normas de seguridad en el transporte manual de cargas
- Se utilizarán bolsas portaherramientas
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se le ordenará a los

trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.

- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, en evitación de que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados entre el tubo y la zanja.
- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.

Protecciones Individuales

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes
- Muñequeras antivibraciones
- Chaleco reflectante

Protecciones colectivas

- Vallas metálicas de contención de peatones
- Vallas normalizadas de desviación del tráfico.

7.16. INSTALACIÓN Y SUSTITUCIÓN POR MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CONDUCCIONES, POZOS, IMBORNALES, ETC

Riesgos

- Desprendimientos de tierra o roca, inestabilidad de taludes (por diversos motivos: tipo de terreno, cohesión, ángulo de rozamiento, presencia de agua, sobrecargas estáticas y dinámicas y altura de talud).
- Atrapamientos, golpes y aplastamientos por maquinaría de movimiento de tierras y por manejo de cargas con camión pluma.
- Caídas de personas al mismo nivel.

- Caídas de personas a distinto nivel (desde el borde de la excavación).
- Cortes con motoradial por contacto directo con el disco o rotura y proyección de fragmentos del mismo.
- Golpes y atrapamiento con las tapas de los pozos.
- Cortes y golpes con herramientas manuales, manipulación de tubos y accesorios.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Explosión por contacto con Línea de Gas.
- Golpes y atropellos por vehículos ajenos a la obra.
- Riesgo de ahogamiento por fallos en el balón obturador y por avenidas de agua residual de manera intempestiva (tormentas).
- Riesgo de contaminación biológica debido a la presencia de agua residual.

Medidas preventivas

- La inclinación de los taludes será adecuada al tipo de terreno garantizando la estabilidad del mismo, si no es posible darles la inclinación necesaria, se recurrirá a entibar o colocar malla de triple torsión para contenerlos…etc, según el caso. La medida a adoptar será tomada por un técnico competente de la contrata.
- Como norma general se deberá entibar a profundidades mayores de 1,60 m.
- En la parte superior de los pozos se colocarán puntales y paneles fenólicos en número y dimensiones suficientes que garanticen la estabilidad del terreno para evitar el desprendimiento de tierras.
- Se revisarán con asiduidad los taludes de las zanjas (se prestará especial atención a los taludes en régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas) por parte de un técnico competente de la contrata.
- No se retirará ningún componente de la entibación hasta que lo indique un técnico competente de la contrata.
- Las zonas de zanja y de trabajo deberán protegerse mediante malla naranja y en los casos en los que tengamos una profundidad mayor de 2 metros se protegerán con vallado rígido.
- En las zonas de los pozos el trabajador situado en la parte superior permanecerán atado a un punto fijo o detrás de una pasarela peatonal.
- Se acotará la zona de actuación de las máquinas.
- No permanecer nunca debajo de cargas suspendidas.

- Ver capítulo de “Análisis de riesgos y medidas preventivas en maquinaría de transporte, máquinas y herramientas”
- Ver capítulo de “Análisis de riesgos y medidas preventivas medios auxiliares”.
- El acceso a la zanja o excavación se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior, sobresaliendo 1 m. de la zanja o excavación.
- No realizar trabajos con balón obturador cuando se prevean tormentas.
- Ver capítulo de “Análisis de riesgos y medidas preventivas en Servicios Afectados”
- Ver capítulo de “Señalización y Balizamiento ”
- Antes de terminar la jornada y, en cualquier caso, antes de comer, se extremarán las medidas de higiene personal, en especial para el aseo de manos y caras. Se utilizará jabón antibactericida o similar.

Protecciones Individuales

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes
- Muñequeras antivibraciones
- Chaleco reflectante

Protecciones colectivas

- Vallas metálicas de contención de peatones
- Vallas normalizadas de desviación del tráfico.

7.17. EJECUCIÓN DE ARQUETAS

7.17.1. Pequeñas cimentaciones para arquetas

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.

- Puntales.
- Equipos de presión.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.

Riesgos

- Caídas al mismo nivel:
- Caídas a distinto nivel:
- Golpes contra objetos.
- Sobresfuerzos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Riesgos eléctricos.
- Vuelco de maquinaria o atropellos
- Desprendimientos de tierras.

Medidas Preventivas

- Es importante el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de algún derribo, restos de maderas de desencofrado, etc...con el fin de evitar caídas, torceduras, etc.
- Es importante el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de algún derribo, restos de maderas de desencofrado, etc...con el fin de evitar caídas, torceduras, etc.
- Es recomendable el uso de barandillas en aquellas zonas con riesgo de caída de 2 m. o más de altura, así como al menos la señalización de aquellas zonas cuya altura sea menor.
- Es recomendable el uso de barandillas en aquellas zonas con riesgo de caída de 2 m. o más de altura, así como al menos la señalización de aquellas zonas cuya altura sea menor.
- Cuando exista necesidad de salvar zanjas, se hará uso de pasarelas adecuadas de al menos 60 cm. de anchura, con barandillas laterales en caso necesario mayores o iguales a 2m.
- Cuando exista necesidad de salvar zanjas, se hará uso de pasarelas adecuadas de al menos 60 cm. de anchura, con barandillas laterales en caso necesario mayores o iguales a 2m.

- Cuando se usen escaleras de mano, estas en caso de ser de madera, nunca serán de clavazón y en cualquier caso se colocaran de forma que su punto más alto supere en al menos 1 m la plataforma de desembarco, tengan zapatas antideslizantes y estén amarradas en su parte superior o punto de apoyo.
- Si el desbroce esta en zona no visible, se balizará con malla naranja el
- Nunca transporte cargas mirando hacia atrás.
- El personal encargado del vertido del hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado mediante bombeo, mediante cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.
- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y adiestramiento de los operarios encargados de las grúas
- Se deben ejecutar los trabajos desde posturas no forzadas para evitar lesiones lumbares.
- No se sobrepasara la carga por encima de otros operarios.
- Para evitar el desmoronamiento o derrumbe de las paredes de zapatas o zanjas se entibarán siempre que sea posible y los trabajos lo permitan.
- Antes de izar cargas con la grúa se comprobará que dichas cargas están perfectamente aseguradas para evitar caídas imprevistas. Así mismo se comprobará que los cables de la grúa no estén deteriorados o deformados, procediendo a su sustitución en caso contrario.
- Se prevendrá el riesgo de contactos eléctricos mediante la instalación de dispositivos diferenciales junto a una toma de tierra.
- Se prevendrá el riesgo de contactos eléctricos mediante la instalación de dispositivos diferenciales junto a una toma de tierra.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de las máquinas
- Para evitar el desmoronamiento o derrumbe de las paredes de zapatas o zanjas se entibarán siempre que sea posible y los trabajos lo permitan.
- Cuando se usen escaleras de mano, estas en caso de ser de madera, nunca serán de clavazón y en cualquier caso se colocaran de forma que su punto más alto supere en al menos 1 m la plataforma de desembarco, tengan zapatas antideslizantes y estén amarradas en su parte superior o punto de apoyo.

- El personal encargado del vertido del hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado mediante bombeo, mediante cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.
- Vallado perimetral de zona de pruebas.

7.17.2. Impermeabilización de arquetas

Se impermeabilizarán las arquetas en el trasdós, en el lado en contacto con tierras.

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales.
- Andamios.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Uñas metálicas

Riesgos

- Riesgos de caída al mismo nivel.
- Riesgos de caída a distinto nivel.
- Explosiones, quemaduras e incendios.
- Derrames de productos inflamables.
- Caída de objetos o herramientas.

Medidas Preventivas

- Poner en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.
- Es obligatorio utilizar cinturón de seguridad cuando se trabaja en altura y no existe protección colectiva eficaz.
- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios.
- Las bombonas de gases, (butano o propano), de las lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos, se almacenarán separados de estos en posición vertical y a la sombra.
- Se conservará perfectamente a lo largo del tiempo en servicio, en orden y limpio, el almacén de productos inflamables cuidando no quede interrumpida su ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Se instalarán letreros de "peligro de incendios por el uso de sopletes a mecheros de gas" en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.
- Cuando se efectúe el sellado de materiales bituminosos se vigilará constantemente la posición de mecheros y lamparillas para evitar incendios. Se dispondrá de extintores en la zona de trabajo, y los mecheros han de estar apagados cuando no se utilicen.
- El encargado de la obra, comprobará que han sido apagados los mecheros o sopletes a la interrupción de cada periodo de trabajo.
- El personal encargado de impermeabilización será conocedor de los riesgos de la ejecución en las cámaras.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 % para evitar derrames innecesarios.
- Existirá un almacén habilitado para los productos inflamables.

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Está prohibido arrojar materiales o herramientas desde altura.
- El personal encargado de la impermeabilización de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.
- Las planchas de materiales aislantes ligeras, se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidas de la grúa a los que no se le habrán soltado los flejes, (o la envoltura en los que son servidos por el fabricante). Estas bateas, se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o las manos.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Botas de goma.
- Traje para tiempo lluvioso.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- Delimitación del área afectada.
- Barandillas y rodapié de protección de bordes de forjado.
- Viseras de protección para evitar la caída de objetos.
- Cable de vida.
- Andamios
- Plataformas de trabajo.

7.17.3. Tapas y cobijas

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales
- Equipos de presión.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Camión Pluma.
- Uñas metálicas
- Cables y eslingas.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.

Medidas Preventivas

- Orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Adecuada iluminación y ventilación de los tajos.
- El acceso al interior de las cajas de los camiones se realizara con esclareas de mano.
- Mantener delimitados los pozos y cámaras hasta su reposición o cierre.
- Los elementos pesados serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla.
- Los medios de elevación deben ser verificados antes de su utilización.
- Las cargas se elevaran desde dos puntos para evitar balanceos.
- Los operarios que utilicen máquinas herramientas, tendrán autorización de uso.
- Hacer uso de uñas metálicas para el posicionamiento de cobijas y tapas.
- Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin clavija macho hembra.

- Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.
- Vallado perimetral de zona de pruebas.

7.18. PRUEBAS DE CARGA DE LAS INSTALACIONES DE CARGA DE AGUA

Riesgos

- Atropellos o golpes con maquinaria.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramienta manual.
- Caída de objetos y materiales.
- Desprendimientos.
- Los propios debido a la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- Inundaciones.

Medidas Preventivas

- El personal irá equipado con casco, calzado de seguridad, guantes y chaleco
- La descarga de material se realizara con las herramientas adecuadas.

- El acceso al interior de la zanja se realizará con escaleras fijadas al terreno.
- La prueba de carga se realizará con la presión y de la forma que determine el promotor.
- Los cierres de los equipos serán verificados antes de iniciar las pruebas.
- Las zonas de paso deben quedar delimitadas en todo momento.
- En caso de colocar topes se revisaran para verificar su estabilidad.
- No permanecerán trabajadores en el fondo de la zanja, se supervisarán los tubos, codos, llaves, etc desde la zona superior.
- Si se diese una fuga, es posible que se afecte la estabilidad del talud, de ser así se revisarán y si es necesario se ataluzarán las zonas con peligro de desprendimiento.
- La bomba de presión se utilizará tal como especifique su manual de instrucciones de uso, el operario que la maneje será conocedor del mismo.
- El personal que supervise la prueba en los distintos tramos, estará en contacto con el operario que de presión, de tal manera que si detecta una fuga de agua, se paralice de inmediato la operación.
- Se preverá una zona de desagüe que parece lógico que esté en el punto más bajo, si es posible se canalizará el agua a una zona de drenaje, de lo contrario se colocarán bombas de achique que evacuen el agua lo más pronto posible.

Protecciones Individuales

- Casco homologado.
- Mascarilla
- Ropa de trabajo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de uso general, para manejos de materiales, bordillos, prefabricados, tubos.
- Botas de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.

- Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.
- Vallado perimetral de zona de pruebas.

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales.
- Equipos de presión.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.

7.19. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Una vez terminado el montaje, la calibración de equipos y aparatos de medida y control, llenado de circuitos, arranque de equipos en vacío, y arranque de equipos con carga. Pruebas de equipos en caliente y puesta en marcha final.

Medios a emplear

- Aparatos de medida y calibración
- Aparatos/herramientas de ajuste

Riesgos

- Explosiones
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
- Exposición a temperaturas extremas
- Ergonomía ambiental

Protecciones individuales

- Chalecos reflectantes
- Casco

- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo adecuada
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad para trabajos en altura

Protecciones colectivas

- Líneas de vida (para trabajos en altura)
- Barandillas y/o petos en los huecos y zonas abiertas al exterior
- Balizado de la zona de trabajo
- Limpieza y orden en la zona de acopio y trabajo

Normas básicas de seguridad

- Alcanzar la presión de prueba de una manera gradual
- La tubería y equipos serán venteados antes de la prueba a presión hidrostática, para la eliminación de las bolsas de aire.
- Antes de proceder a las pruebas - sea en taller o “in situ” – se llevará a cabo una inspección visual a todo lo largo de la línea, para ver si existen defectos tales como materiales defectuosos, instalación escasa de empaquetaduras, juntas sueltas, etc. Todos los pernos deberán ser ajustados.
- La primera comprobación de fugas se hará a una presión máxima absoluta de 0,3 Kg/cm2.
- Todo el personal se mantendrá alejado del área inmediata, mientras que la presión de prueba se va aumentando.
- Se harán descansos de 5 minutos como mínimo a cada incremento de presión para permitir la inspección e igualación de tensiones.
- La prueba continuará escalonadamente hasta que la presión final de prueba sea alcanzada y sea mantenida 10 minutos como mínimo, sin evidencia de fugas.
- Los sistemas principales de extinción y de riego se limpiarán por chorro de agua
- Se tomarán las precauciones necesarias, abriendo venteos o por otros medios, para que ningún tramo del sistema en prueba alcance una presión excesivamente elevada

- Cualquier líquido no peligroso a cualquier temperatura se puede utilizar para la prueba hidrostática si se emplea por debajo de su punto de ebullición
- Los tipos y presión de prueba serán los especificados en la Lista de Líneas y en la Lista de Equipos o Requisición de Materiales
- Todos los procedimientos de pruebas habrán de ser perfectamente planeados y supervisados
- Durante la fase de prueba se aconseja que se prohíba el acceso a la zanja
- Han de considerarse puntos de peligro las juntas, bombas y válvulas. Se aconseja acotar y delimitar estas zonas
- La duración de la prueba será de dos horas aproximadamente.
- En este periodo de tiempo se recomienda, igualmente, que ningún trabajador permanezca en el interior de la zanja.
- Hay que destacar la importancia de mantener la zona de trabajo en condiciones correctas de iluminación.
- Se recomienda que la iluminación eléctrica sea de un mínimo de 100 lux y que la iluminación eléctrica mediante portátiles, esté protegida mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Los lugares de paso estarán siempre libres de obstáculos. En caso de cruce de tuberías por lugares de paso, se protegerán mediante la cubrición con tablones.
- Se seguirá para cada equipo las instrucciones establecidas por el fabricante

7.20. PUESTA EN OBRA DE FIRME BITUMINOSO NUEVO

En esta actividad se considera la colocación la base y subbase de pavimento, y la colocación del aglomerado asfáltico con la dotación de proyecto.

Se debe destacar como principal medida de prevención para eliminar un conjunto de riesgos la planificación de los trabajos, incluyendo en ellas las distintas variables generadoras de riesgos durante los trabajos. Así, se debe prever la zona en que se acopiará el material, teniendo en cuenta si interfiere con el tráfico de vehículos, en cuyo caso, deberá balizarse y señalizarse. También deberá tenerse en cuenta cómo afecta la descarga, carga y transporte hasta el tajo de materiales a la circulación de vehículos y peatones, recordando que eliminando posibles situaciones de riesgos, baja la probabilidad de que se materialicen accidentes. Con el mismo criterio se debe analizar la zona de trabajo, con objeto de minimizar los riesgos para trabajadores, conductores y peatones, la cual deberá señalizarse y balizarse, encauzando, si fuera necesario, el

tránsito de peatones.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruístas.
- Soladores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.
- Maquinistas de maquinaria de aglomerado

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

- Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, dúmper de pequeña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, maquinaria de extendido de mezcla bituminosa, riego, niveladora, compactadora.
- Útiles.
- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.

Riesgos evitados

- Caída de objetos por manipulación

La formación obligatoria de todos los trabajadores que intervendrán en la obra y observando los principios ergonómicos de manipulación de cargas se evitan en gran medida las caídas de objetos por manipulación, entendiendo que el accidentado bajo esta forma es el mismo trabajador que manipulaba el objeto.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas

- Choques contra objetos inmóviles
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Causadas por seres vivos
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos

Las medidas preventivas y de organización de los trabajos que se deben observar para eliminar y minimizar los riesgos en los trabajos de urbanización serán las siguientes:

- El acceso del personal de obra se realizará por caminos independientes a los caminos de circulación de la maquinaria.
- El personal encargado de la realización de la urbanización y de la pavimentación exterior debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.
- Durante el trabajo de la maquinaria de pavimentación se procurará la mínima presencia de personal alrededor de la máquina.

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 100 cm. de alto.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de pavimentación y excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Guantes
- Protección respiratoria para gases orgánicos

Trabajos de colocación de piezas prefabricadas (operarios):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Fajas para el manejo de elementos pesados

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Conos y Cinta de balizamiento.
- Equipos de iluminación.
- Vallado y protecciones.
- Señalistas.

7.21. COLOCACIÓN DE BORDILLO, PAVIMENTACIÓN Y ACERADO

En esta actividad se considera la colocación la base y sub-base de pavimento, y la colocación del aglomerado asfáltico con la dotación de proyecto. Antes del extendido del aglomerado asfáltico se habrán colocado las piezas prefabricadas de bordillos y rigolas.

Las aceras se ejecutarán con baldosa hidráulica u otro elemento alternativo. Se construirá una acera perimetral, de 1,50 m de ancho, que bordea todo el cerramiento metálico de la instalación.

En el caso de pavimentos de hormigón se preparará la base y se colocarán las tabicas de encofrado, el mallazo y se procederá al extendido del hormigón desde camión hormigonera. Se procederá al vibrado y una vez fraguado al corte de las juntas de dilatación con sierra.

Para realizar los pavimentos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruistas.
- Soladores y otros.
- Operadores de carretilla elevadora.
- Maquinistas de maquinaria de aglomerado

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los pavimentos:

- Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, dumper de peque-ña cilindrada para transporte auxiliar, carretilla elevadora, transpalet, maquinaria de extendido de mezcla bituminosa, riego, niveladora, compactadora.
- Útiles.
- Herramientas manuales.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.

Las medidas preventivas y de organización de los trabajos que se deben observar

para eliminar y minimizar los riesgos en los trabajos de urbanización serán las siguientes:

- El acceso del personal de obra se realizará por caminos independientes a los caminos de circulación de la maquinaria.
- El personal encargado de la realización de la urbanización y de la pavimentación exterior debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los me-dios auxiliares necesarios para realizar la cimentación con la mayor seguridad posible.
- Durante el trabajo de la maquinaria de pavimentación se procurará la mínima presencia de personal alrededor de la máquina.
- Los operarios encargados del pavimento con aglomerado asfáltico irán provistos de casco, guantes de cuero, botas de seguridad de cuero y puntera reforzada, mono de trabajo, protectores de los ojos y de las vías respiratorias.
- Los operarios encargados de la colocación de las piezas prefabricadas para la urbanización llevarán casco, guantes, calzado de seguridad. Protectores auditivos y de los ojos.
- Se utilizaran elementos auxiliares para facilitar el manejo de las piezas de bordillo entre dos operarios, en función del peso de las piezas.
- En el uso de la sierra para el corte de piezas usarán además protectores de las vías respiratorias.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de las máquinas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Causadas por seres vivos

- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos

Las protecciones colectivas referenciadas en las normas de seguridad estarán constituidas por:

- Vallas tubulares de pies derechos de limitación y protección, de 100 cm. de alto.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de carga suspendida
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de pavimentación y excavación y transporte mecánicos (conductores):

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).
- Guantes
- Protección respiratoria para gases orgánicos

Trabajos de colocación de piezas prefabricadas (operarios):

- Cascos.

- Botas de seguridad.
- Guantes de lona y cuero (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Fajas para el manejo de elementos pesados

Trabajos de hormigonado:

- Cascos.
- Botas de seguridad de goma de caña alta.
- Guantes de neopreno.
- Mono de trabajo.

7.22. TRABAJOS CON HORMIGÓN

Se realizarán trabajos con hormigón en los muros que se ejecutan junto al Depósito, en solera y en arquetas.

7.22.1. Encofrados

Son los elementos destinados a contener y dar forma “in situ” a las diversas partes de una estructura de hormigón. El encofrado y desencofrado del hormigón es una operación que se realiza manualmente y por personal especializado. La unidad de encofrado comprende la elaboración de los paneles, el montaje del encofrado y el posterior desencofrado en su caso.

Medios empleados

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Diversos útiles y herramientas
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Paneles para encofrado

Riesgos

- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras del izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas en zanjas.
- Caída de personas por huecos.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Golpes en general con objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Fallo del encofrado

Medidas preventivas

Normas para encofrado y desencofrado.

Generales

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.

- El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en el perímetro de la zanja, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen como caminos seguros.
- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.
- El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.
- Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.
- Normas básicas de seguridad durante el encofrado y desencofrado
- El desenconfrante lo dará el operario protegido con guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición en un lugar ya sin bovedillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudos de marinero.
- La instalación de los tableros sobre las sopandas se realizará subido el personal sobre un castillete de hormigonado o sobre un andamio colocado al efecto.

- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero.
- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas)

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.

Protecciones Colectivas

- Plataformas voladas para montar o retirar elementos de encofrado.
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Escaleras firmemente ancladas.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.

- Redes o telas metálicas de protección.
- Utilización de uñas metálicas en las operaciones de desencofrado.
- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Barandillas.
- Señales de seguridad.
- Detectores de corrientes erráticas.
- Limpieza del tajo.
- Vallas de limitación y protección

Medidas complementarias

- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

7.22.2. Ferralla

Son las barras o mallas de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para colaborar con él a resistir los esfuerzos a que se encuentra sometido, especialmente los esfuerzos de tracción. La elaboración y colocación de las armaduras es una operación que se realiza manualmente y por personal especializado. La unidad comprende las operaciones de enderezado, corte, doblado y colocación.

Medios empleados

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar

- Útiles y herramientas manuales
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Dobladora mecánica de ferralla.

Riesgos evitados

- Caída de objetos por manipulación

La formación obligatoria de todos los trabajadores que intervendrán en la obra y observando los principios ergonómicos de manipulación de cargas se evitan en gran medida las caídas de objetos por manipulación, entendiendo que el accidentado bajo esta forma es el mismo trabajador que manipulaba el objeto.

- Caída de objetos desprendidos

Como en el caso anterior una formación adecuada disminuye la caída de objetos. Siguiendo lo estipulado en la organización de la obra sobre trabajos en la misma vertical y acotación de zonas de paso en lugares de trabajos en altura se considera eliminado el riesgo debido a caída de objetos desprendidos.

- Sobresfuerzos

La previsión de uso de los elementos auxiliares de que dispone el cajonero, carretillas transpaletas, maquinillos, y motovolquetes, así como una formación adecuada en el forma de manipulación manual de cargas minimiza e incluso anula el riesgo de accidente por sobreesfuerzo (lumbalgias).

- Caída de objetos por desplome

Antes de desenganchar la armadura ésta deberá de estar convenientemente sujeta a una de las caras del encofrado previamente estabilizado, y/o a los arranques o esperas pertinentes, utilizando si fuesen necesarios los correspondientes elementos de apuntalamiento o estabilización (puntales, estabilizadores, etc.).

Si durante las operaciones previas a la colocación de la armadura, estas

resultaran dañadas, de forma que pueda afectar a su resistencia y/o estabilidad, deberán desecharse.

No sobrecargar las plataformas de trabajo.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos

Los vehículos se ubicarán en una zona estable, uniforme y nivelada y en su caso se utilizarán los elementos de estabilización de los que disponga.

Riesgos

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caída a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos

Medidas preventivas

- Deberá planificarse la disposición de los rigidizadores, realizando este montaje previo a la colocación de las armaduras. En caso de realizarse un desmontaje de armaduras se procederá en sentido inverso al montaje no eliminando los rigidizadores hasta no haberse retirado las armaduras.
- El material a colocar en obra se acopiará en el tajo, clasificado de acuerdo con su orden de montaje, y de forma que no estorbe al normal desarrollo de la

actividad. En caso de producirse despuntes de redondos en el tajo se apartarán de los lugares de paso, al igual que cualquier otro objeto.

- Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre las armaduras que se elaboren o se estén colocando.
- Las armaduras verticales de espera se protegerán o señalizarán, según las circunstancias, cuando haya riesgo de caída sobre ellas.
- Los emparrillados verticales de armaduras no podrán utilizarse como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo. El paso sobre parrillas horizontales es aconsejable efectuarlo a través de tablones o algún elemento similar.
- El estrobado de los paquetes de armadura, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado, a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento.
- Los paquetes de armadura se amarrarán para su izado de tal forma que quede garantizada la imposibilidad de su deslizamiento; en caso preciso, se dotará los paquetes de cuerdas guía.
- Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, perrillos de agarre o casquillos prensados.
- Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingado completo (ahorcado) del mismo. Los elementos de enganche no formarán un ángulo superior a los 90º. No se suspenderán cargas enganchando a los alambres de atado en el paquete.

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma de P.V.C. de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

Protecciones Colectivas

- Barandillas para losas y tableros
- Redes perimetrales con soporte metálico
- Redes para huecos horizontales
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca según CIP/96.

Medidas complementarias

- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

7.22.3. Manipulación del hormigón.

Ejecución del hormigonado en estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado, comprendiendo las operaciones de vertido de hormigón para rellenar cualquier estructura, cimiento, muro, losa, etc., en la cual el hormigón quede contenido por el terreno y/o por encofrados.

Se entiende por hormigón la mezcla de cemento, agua, árido grueso, árido fino y, eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer adquiere la resistencia deseada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Suministro del hormigón
- Comprobación de la plasticidad del hormigón
- Preparación de los juntas de hormigonado con los materiales que se hayan de utilizar.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Curado del hormigón

La puesta en obra del hormigón puede ser variada empleándose fundamentalmente:

- El hormigonado directo desde el camión hormigonera.
- El empleo de grúas torres y grúas autopropulsadas.
- El bombeo mediante bomba de hormigonado.

Cada uno de estos métodos presenta distintos riesgos, los cuales derivan fundamentalmente del empleo de diferente maquinaria. Será entonces necesario adoptar las medidas preventivas que se establezcan para el uso de cada una de ellas.

Pero en cualquier caso existen riesgos comunes, independientemente de cuál sea la maquinaría que se utilice.

Medios empleados

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Diversos útiles y herramientas
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Castilletes de hormigonado
- Cubos de hormigonado
- Camión hormigonera
- Central de hormigón
- Bomba de hormigón
- Vibrador
- Proyector de morteros y hormigones

- Hormigonera

Riesgos evitados

- Caída de persona a diferente nivel

El uso primordial de andamios de fachada homologados y carretillas elevadoras evita las caídas a diferente nivel.

- Atrapamientos por o entre objetos

En el caso de bombeo de hormigón, la manguera terminal del vertido será gobernada a la vez por dos operarios, para evitar accidentes por movimientos incontrolados de la misma.

En el montaje y manipulación de las canaletas se tomarán las medidas oportunas a fin de evitar posibles atrapamientos entre elementos de la misma.

Las asas basculantes de los cubos de hormigonado se bloquearán con las horquillas de sujeción.

- Caída de objetos por desplome

En el vertido de hormigón se evitarán sobrecargas de éste que puedan poner en peligro la estabilidad del encofrado.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados y las entibaciones.

Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de los encofrados en prevención de roturas, derrames…

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándose en el momento que se detecte algún fallo. No se reanudará el vertido hasta no haber restablecido su estabilidad.

- Caída de objetos desprendidos

Se limpiará la parte superior del cubo para evitar la caída de hormigón sobrante.

Se hará un mantenimiento adecuado del cubo de hormigonado para evitar el enmascaramiento de posibles defectos (soldaduras, espesor de tubo, ...)

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.

Riesgos

- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de la máquina
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a temperaturas extremas
- E.P. Causadas por agentes químicos Riesgo debido al contacto con el hormigón (dermatosis)
- E.P. Causadas por agentes físicos Riesgo debido a vibraciones de la maquinaria electroportátil y riesgo debido al nivel de ruido
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

Medidas preventivas

Normas para puesta en obra, vibrado y curado de hormigón y mortero.

- Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
- Los medios auxiliares se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
- La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
- El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares y manuales prescritas como obligatorias.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados, sometidos a gradientes térmicos elevados por fenómenos de fraguado, deberán contar con caudal sobredimensionado de aire puro, para mantener una temperatura que permita la realización de aquellos en condiciones adecuadas.
- El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causados por la simultaneidad de actividades. El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, etc.
- La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás para avisar de esta maniobra.
- Evitar el contacto de la piel con el hormigón.
- En el caso de proyección de cemento o de mortero en los ojos, lavarlos inmediatamente con agua limpia y abundante y solicite asistencia médica.

- Lavar la superficie cutánea que hay estado en contacto con el cemento o con la pasta (hormigón, mortero, etc.).
- En el caso de alergia, aplicar cremas protectoras y tratamientos específicos.
- En el caso de vertido accidental se recomienda su recuperación mediante sistemas de aspiración.

Normas para instalación de producción de hormigón

En operaciones de bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba será especialista en este trabajo.
- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías así como de sus anclajes.
- La tubería de la bomba de hormigonado será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio el hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, para evitar "atoramientos" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.
- En operaciones de vertido mediante canaleta.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán "puntos de permanencia" seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

En operaciones de vertido mediante cubo o cangilón

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones

- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición del vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

En el uso de hormigoneras

- Aparte del hormigón transportado en bombonas; para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, emplearemos también hormigoneras de eje fijo o móvil las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos el motor con carcasas y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido mediante canaleta.

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se deben retirar los tramos de canaleta para circular por la obra.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La mayoría de vertido será efectuada por un Capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Siempre está presente la posibilidad de atropellos por maquinas o vehículos, por lo cual es necesario organizar perfectamente la circulación de las mismas por el tajo.

El contacto con el hormigón trae como consecuencia dermatitis en la piel, siendo imprescindible el uso de equipos de protección individual como:

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión.
- Protectores auditivos (cascos, tapones, etc.).
- Gafas contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para mascarilla.
- Monos o buzos, de color amarillo.
- Trajes de agua de color amarillo vivo.
- Arneses de seguridad.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte.
- Guantes de goma finos.
- Botas de seguridad, clase III.
- Botas de agua homologadas.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección.
- Cinturón de seguridad, clase A, tipo 2.

Protecciones Colectivas

- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Topes de seguridad o antirretroceso en la maquinaria.
- Pórticos limitadores de altura en las cercanías de líneas aéreas de energía eléctrica.
- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Cordón reflectante de balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
- Pasarelas para las operaciones de bombeo y vibrado del hormigón.
- Barandillas. Barandillas rígidas en borde de forjado y escaleras.

- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos sólidos" en el que enganchar el mosquetón del cinturón en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Castilletes en hormigonado.
- En operaciones de vertido mediante cubo o cangilón, se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición del vertido.
- Válvulas antirretroceso en mangueras.
- Señales de seguridad.
- Jalones de señalización.
- Balizas luminosas.
- Cono de señalización.
- Limpieza del tajo.
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca según CIP/96.

Medidas complementarias

- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señal de Obligatoriedad uso de casco, arnés de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señal de Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones.
- Señal de Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar y prohibido aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor.

7.23. ENCOFRADO MEDIANTE CIMBRA

El trabajo consistirá en la ejecución de una construcción auxiliar en madera, destinada a servir de molde para la ejecución de la cubierta del depósito.

Las cimbras y las armaduras provisionales, al igual que las uniones de sus distintos elementos, serán rígidas, para que no se deformen a consecuencia de las

vibraciones durante el vibrado o compactación de la masa.

Para las sopandas se utilizará madera de pino, mientras que para los puntales se utilizarán rollizos de eucalipto o de chopo, o puntales metálicos.

Poseerán, además la resistencia suficiente para soportar las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado, así como el peso y movimiento de personas y herramientas, choques y vibraciones, y acciones del agua y del viento.

El encofrado estará constituido por el tablero horizontal, las sopandas que lo rigidizan, los puntales de apoyo y las soleras que transmiten las cargas de los puntales, a través de las cuñas, al terreno.

Antes de verter el hormigón sobre el encofrado será necesario limpiarlo bien, templar las cuñas, nivelar y aplomar el encofrado y además humedecerlo para evitar la absorción del agua del hormigón y favorecer su curado, o impregnar la superficie con un desencofrante adecuado.

Riesgos

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones metereológicas extremas.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Atrapamientos.

- Proyección de partículas.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la rectificación de la situación de las redes.
- Se usará el andamiaje en condiciones de seguridad.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado del encofrado de madera y los puntales.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- La carga que se produce al pie de los puntales se distribuirá adecuadamente, teniendo en cuenta la resistencia de dicho plano de apoyo.
- Los distintos elementos tendrán la suficiente resistencia, y las longitudes de apoyo sobre otros elementos del encofrado han de ser también suficientes, para evitar una caída accidental de estos materiales.
- No se dejarán partes en falso que al ser pisadas puedan provocar la caída accidental de estos materiales.
- La madera y los puntales serán izados con eslingas, en manojos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la estabilidad y sean de suficiente resistencia.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir desde el ya desencofrado.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser carpintero encofrador con experiencia.

- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido de hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.24. TRABAJOS EN FERRALLA.

Malla de acero de 15 x 15 cm D=5cm

Se definen como mallas electrosoldadas de acero para hormigón las que se atienen a la Norma UNE 36092:96.

El mallazo o malla metálica para refuerzo estará constituida por barras de acero corrugado de 5 mm de diámetro, colocadas a 15 cm, de alto límite elástico, electrosoldadas entre sí formando ángulo recto, con las mismas características y especificaciones que las utilizadas en el hormigón armado, descritas en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los trabajos con ferralla pueden darse en dos etapas:

Recepción de ferralla montada en obra: esta viene sobre camión, se descarga y acopia.

Montaje en obra de armaduras: conjunto de acciones mediante las cuales se instala en el lugar definitivo de la obra las armaduras.

Riesgos

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Pinchazos en manos o pies.
- Caídas de herramientas y medios auxiliares a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por desorden o falta de limpieza.
- Electrocución por contactos directos con cables.

Medidas Preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio próximo al lugar de montaje de armaduras.
- El mallazo se almacenará en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50 m.
- El transporte aéreo de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillas de la eslinga entre sí, igual o menor que 90°.
- Se recogerán los desperdicios o recortes de acero. Se efectuará un barrido de puntas, alambres, y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados (caso de que sea bajada a través del pozo).
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán

mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

- Correcto almacenaje de la ferralla elaborada.
- Correcto transporte de ferralla elaborada.Se colocarán protecciones sobre las esperas de ferralla para evitar su hinca en las personas.

Protecciones Individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de seguridad.
- Guantes de lona y serraje.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad. Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.

7.25. MICROPILOTES Y ANCLAJES

Para que la excavación e inspección de la impulsión existente DN1400 mm no interfiera en los accesos a la estación elevadora y al Centro Cívico Torre del Agua se realiza un recinto de micropilotes de tres lados junto a la estación elevadora y con una losa de cubierta que permite la excavación bajo la misma y el descubrimiento de la conducción de impulsión con los accesos abiertos.

Se ejecuta un recinto de micropilotes formado por 40 unidades de 250 mm de diámetro, 9,65 m de longitud y con tubo interior de acero N80 de 127 mm de diámetro y 9,0 mm de espesor.

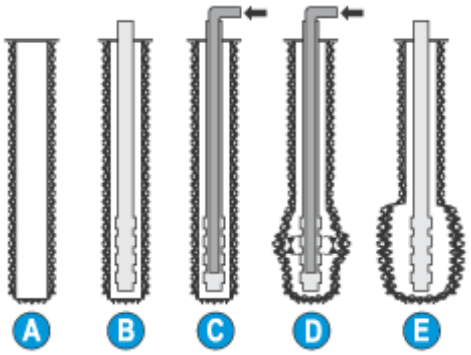
El uso de micropilotes se extiende en lugar donde el tamaño de la maquinaria es relevante, es decir, en el que máquinas de pilotes no pueden acceder o para caso de recalces.

Para realizar un micropilote se comienza por ejecutar una perforación por el sistema más idóneo, a continuación, se introduce en la perforación la armadura, que

puede ser tubular o puede estar formada por barras longitudinales y cercos. A continuación se procede a inyectar lechada de cemento o mortero a baja presión hasta rellenar la perforación de abajo a arriba. El contacto con el terreno suele quedar rugoso, lo cual aumenta la resistencia por el fuste.

Descripción del procedimiento

Ejecución de un micropilote:



A.- Perforación

B.- Colocación de la armadura tubular.

C.- Inyección de la vaina

D.- Inyección del bulbo de anclaje.

Los **anclajes** o tirantes son similares a los micropilotes siendo su principal diferencia en que en la perforación se introducen diversos cables, consecutivamente se inyecta lechada o mortero a baja presión y finalmente se tensan estos cables hasta obtener el tonelaje de diseño. En esencia los anclajes son elementos que trabajan a tracción, con los que se trata de mejorar las condiciones de equilibrio de una estructura o un talud, asociando al conjunto el peso del terreno que los rodea. Normalmente están constituidos por unas armaduras metálicas que se alojan en perforaciones practicadas en el terreno, en cuyo fondo se sujetan o anclan al mismo por medio de inyecciones o dispositivos mecánicos expansivos, fijándose luego al extremo exterior a la estructura cuya estabilidad se pretende mejorar, o a placas que apoyan directamente sobre la superficie del terreno. En un anclaje se distinguen tres partes fundamentales:

1 .- Zona de anclaje

2 .- Zona libre

3 .- Cabeza y placa de apoyo

Medios empleados

- Equipo de ejecución de pilotes
- Retroexcavadora
- Camión Bomba
- Hormigonera
- Camiones
- Grúa móvil
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Vuelco de la máquina en sus desplazamientos
- Atrapamientos por las partes móviles de los motores.
- Atropellos y golpes en los desplazamientos de la máquina.
- Golpes y heridas por rotura de cables.
- Golpes por defecto de las poleas.
- Golpes por defectos de los mecanismos hidráulicos.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de las máquinas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

Riesgos especiales

La presencia del recurso preventivo será obligatoria y permanente durante la ejecución de los trabajos de ejecución de micropilotes debido a los riesgos especiales

que presenta (riesgos de caída a distinto nivel, manipulación de cargas pesadas, armaduras, y/o camisas), de forma que se garantice en todo momento el cumplimiento el anexo II apartado 3 del R.D. 1215/97.

Medidas Preventivas

- Señalizar los movimientos de la máquina.
- Zonas de circulación lisas, horizontales y libre de obstáculos.
- Cables de sección adecuada, y en correcto estado.
- Revisiones periódicas del estado de las poleas.
- Mantenimiento preventivo de los mecanismos hidráulicos.
- Motores en funcionamiento tapados.
- No habrá nadie en el radio de acción de la máquina.

Para evitar la existencia de atmósferas saturadas de polvo, está previsto que los carros perforadores de micropilotes, estarán dotados de mecanismo perforador en vía húmeda; los barros procedentes de la perforación se eliminarán mediante carga en dúmper hasta el lugar de desecación para su posterior carga y transporte al vertedero.

Para controlar en lo posible el riesgo por ruido, está previsto que el compresor se estacionará a una distancia mínima de 20 m., del punto de construcción del taladro.

Para evitar los riesgos por sobre esfuerzo, está previsto que el compresor se cambiará de posición, tirando de la lanza arrastrado por la perforadora. El Encargado, comprobará el correcto enganche antes de iniciar la operación.

Para controlar en lo posible el riesgo de ruido, está previsto instalar sobre la perforadora de micropilotes, un rótulo con la siguiente leyenda “máquina muy ruidosa, use cascos auriculares”. Durante la operación de emboquillado es obligatorio el uso de la protección auditiva.

Para evitar el riesgo de golpes y sobre esfuerzos, el Encargado controlará que las barras perforadoras se transportan a hombro con la punta delantera izada.

Para evitar el riesgo de golpes, sobre esfuerzos y proyección violenta de objetos, está previsto que el Encargado controle antes de iniciar el punteo de un taladro para

micropilote, que todas las mordazas de seguridad que rodean la barrena están en posición de servicio efectivo.

Para evitar el riesgo de formación de atmósferas con polvo en suspensión, está previsto que el Encargado, ante un fallo del sistema de aspiración, detenga los trabajos de inmediato hasta su completa reparación.

Para evitar los riesgos de golpes por objetos, está previsto que el Encargado después de la interrupción de los trabajos y antes de continuar de nuevo haga que se revisen los manguitos, uniones y abrazaderas para detectar posibles fallos origen de accidentes.

Para evitar los accidentes por resbalón, está previsto utilizar sobre los posibles encharcamientos, unos entablados de estancia fabricados mediante tablas de madera sobre durmientes horizontales.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad, en caso de riesgo de caída a distinto nivel.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección

7.26. EJECUCIÓN DE LOSAS

Ejecución de la losa de cubierta sobre el recinto de mircropilotes en obras de conexión y en el Centro de Transformación.

El proceso de ejecución consta de las siguientes fases:

- Fabricación y puesta en obra de ferralla.
- Manipulación y colocación de piezas de encofrado, mediante grúa autopropulsada.
- Puesta en obra del hormigón
- Impermeabilización

En la ejecución de la losa superior las principales actuaciones son la colocación de paneles de encofrado, armado, hormigonado y vibrado e impermeabilización. Por ello se tendrán en consideración las indicaciones de prevención contenidas en los apartados de ferralla, encofrados, manipulación del hormigón e impermeabilización (apartados 7.22.2, 7.22.1, 7.22.3, y 7.33), además y como normas específicas de esta actividad se seguirán las siguientes:

- Se colocarán barandillas en todos los huecos y bordes de losas. Además se dispondrá de redes horizontales en todos los huecos. Es recomendable que el montaje de las redes se realice en el canto de los huecos para que no les afecten los trabajos en la superficie de la losa.
- Tanto la barandilla como la red deben colocarse antes de la excavación bajo losa.

7.27. EJECUCIÓN DE MUROS EJECUTADOS “IN SITU”

La ejecución de muros consiste en la construcción, habitualmente sobre las zapatas o losas de cimentación, de los muros de hormigón in situ sobre los que va a apoyar la cubierta.

El proceso de ejecución consta de las siguientes fases

- Fabricación y puesta en obra de ferralla.
- Manipulación y colocación de piezas de encofrado, mediante grúa autopropulsada.
- Puesta en obra del hormigón

Para terminar esta unidad de obra, es necesario complementarla con las tareas de

- Impermeabilización
- Relleno localizado en trasdós

Ver:

Ferralla (Apartado 7.22.2)

Encofrado (Apartado 7.22.1)

Manipulación del hormigón (Apartado 7.22.3)

Impermeabilización (Apartado 7.33)

Rellenos (Apartado 7.12)

Medios empleados

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Herramientas manuales
- Plataformas de trabajo
- Andamios
- Radial de corte de juntas

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales
- Caída de herramientas
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Heridas punzantes en pies y manos
- Heridas por máquinas cortadoras
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Proyección de partículas volantes a los ojos
- Rotura de cables de tesar
- Rotura de cabezas y cuñas de anclaje
- Vuelcos de piezas prefabricadas
- Electrocuciones
- Ruido

Medidas Preventivas

El movimiento de tierras necesario se realizará siempre con talud estable y se dejará un espacio de al menos dos metros para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.

El ferrallado se realizará siempre desde andamios tubulares completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo mayores de 60 cm. y para alturas superiores a 2,00 m se colocarán barandillas.

Estos andamios tendrán la anchura suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa.

El hormigonado se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandillas de 1m. de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

El acceso a dichas plataformas se realizará desde escaleras de mano o de tiros y mesetas en función de su altura. Los operarios deberán utilizar medios auxiliares como escaleras de mano, quedando expresamente prohibido trapar por los paneles de encofrado.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón contará con puesta a tierra y protección diferencial.

Además de las consideraciones preventivas de tipo general, hay que considerar dos aspectos preventivos particulares de estos trabajos.

Disposición de plataformas para los trabajos en altura:

- Durante el montaje del armado del muro deben disponerse andamios con plataformas protegidas para el montaje primero de un lado de la armadura y posteriormente del otro.

- En el montaje del encofrado se deberá prever la disposición de las consolas de trabajo con plataformas y barandillas en cada nivel de encofrado. Para evitar los riesgos derivados del montaje de estos elementos auxiliares puede realizarse su instalación de forma conjunta con el panel de encofrado.
- Las plataformas instaladas en el último nivel servirán de base para el hormigonado, por lo que no deberán montarse en el borde superior del último panel, sino más abajo, para que el propio panel de encofrado sirva de protección contra el riesgo de caída de altura durante el vertido y vibrado del hormigón. Otra alternativa pasaría por la instalación de consolas, plataformas de trabajo y barandillas en ambos laterales del encofrado, pero esta solución implica aumentar la carga que soporta el encofrado, por lo que debe calcularse en cualquier caso.
- Se deben disponer accesos seguros para los diferentes niveles de encofrado.
- En el montaje de los paneles puede ser necesario el empleo puntual de protecciones individuales para proteger del riesgo de caída de altura, por lo que se deberá prever la utilización de ganchos certificados de arnés para los puntos fijos disponibles que en muchos casos se reducen a los taladros de las costillas de los encofrados ya asegurados.
- Condiciones técnicas de apuntalamientos del montaje y desmontaje de encofrados y de la forma de hormigonado:
- Aparte de la experiencia de los montadores, deberá contarse con una justificación técnica de los apuntalamientos, arriostramientos y atirantamientos a disponer para evitar la caída o reventón del encofrado. de forma especial mientras se realiza el hormigonado, pero también durante el encofrado y durante el desencofrado.
- Deberá planificarse y definirse la forma de realizar el hormigonado (consistencia, tongadas,...) para evitar igualmente el reventón del encofrado y el peligro para los trabajadores.
- El desencofrado de muros in situ de hormigón, deberá realizarse de forma inversa al encofrado. Cada panel al que se retiren los espadines y cangrejos y se despegue del hormigón deberá ser inmediatamente retirado, no dejando paneles en vertical una vez que se ha retirado su rigidización.

Desde el punto de vista preventivo de la ejecución de estribos con elementos prefabricados (paneles autoportantes), que una vez montados se arriostran con la zapata y la viga cargadero; viga que apoya sobre el terreno, una vez relleno el trasdós.

Para el montaje de estas piezas prefabricadas pesadas hay que tener en cuenta los riesgos derivados de la caída de las piezas durante el montaje; para evitar este riesgo deberá preverse el apuntalamiento y atirantado de las piezas prefabricadas a medida que se van posicionando.

En los trabajos de remates de los estribos y preparación para ejecución del tablero deberán considerarse los siguientes extremos:

- La impermeabilización de los muros se puede realizar por tramos. A medidas que se sube la cota del trasdós con tongadas de tierras, o desde andamios auxiliares. Con el primero, cuando es posible el método, se evita el riesgo de caída de altura.
- Si el tablero de la estructura se ejecuta con vigas hay que ejecutar un espaldín de contención de tierras sobre el cargadero y el mortero de nivelación, antes de colocar los neoprenos de apoyo y las vigas. En estas fases el frente del cargadero deberá estar protegido.
- Esta protección, normalmente deberá retirarse para el montaje de las vigas, por lo que previamente, se deberá dejar prevista una línea de vida en el espaldín para proteger del riesgo de caída de altura durante el montaje de las vigas. Durante ese proceso será necesaria la presencia del recurso preventivo del contratista.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección
- Barandilla de protección

Protecciones Individuales

Los operarios emplearán las protecciones individuales correspondientes a las unidades básicas que componen la ejecución de los estribos y aletas: Ferralla, Encofrado, Manipulación del hormigón, Impermeabilización, Rellenos.

7.28. EJECUCIÓN DE MURO CON BLOQUES SPLIT

En la Planta Primera del Depósito se han proyectado unos muros de bloques Split, los cuales se unen mediante barras. Son trabajos realizados en altura, por lo que aplicará

lo indicado en el apartado 7.46 Trabajos en altura.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos y herramientas
- Golpes y cortes con objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos directos y/o indirectos

Medidas preventivas

- Revisión diaria de las herramientas y medios auxiliares a utilizar comprobando los resguardos y carcasas de protección
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de restos de madera, clavos, malla, etc, diariamente
- Zona de trabajo con riesgo de caída al vacío dispondrá siempre de barandillas, preferentemente de las definitivas
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura
- Evitar en cualquier caso colocarse bajo la vertical de cargas suspendidas o de otro tajo
- Mantener siempre la carga a la vista. Siguiendo las normas dadas para izado y manejo de cargas pesadas
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las zonas de acopio
- Se prohíbe izar piezas de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes
- En los trabajos en altura los trabajadores deben haber recibido formación específica y adecuada para las tareas que vayan a desempeñar y conocer los riesgos a los que están expuestos así como las medidas de prevención y protección que son necesarias adoptar. Estos trabajadores deben haber pasado un control de vigilancia de la salud que verifique su aptitud para trabajos en altura

- En cualquier caso, las plataformas, andamios y pasarelas, así como desniveles, huecos existentes que supongan para los trabajadores un riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de goma o de PVC y cuero
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o de PVC de seguridad
- Ropa de trabajo de alta visibilidad o chaleco reflectante
- Arnés de seguridad y amarre
- Gafas de seguridad anti-proyecciones

7.29. TABLESTACAS

Riesgos

- Sepultamiento por desprendimientos de tierras
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Vuelcos y deslizamientos de las máquinas.
- Ruido ambiental.
- Generación de polvo.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas de objetos.
- Golpes.

Medidas preventivas

- Los accesos y circulación interna de la obra se efectuarán por los lugares indicados, respetando el cumplimiento y señalización dispuesta.

- La maquinaria que va a realizar los trabajos se llevará a la obra mediante camión de transporte. Las operaciones de carga y descarga de la maquinaria desde el camión estarán supervisadas por el maquinista. Mientras se realizan estas operaciones no circulará personal por la zona de influencia la maquinaria.
- El traslado del vibrador se realizará independientemente del transporte de la máquina de las tablestacas.
- El acopio de las tablestacas tanto en la zona de obra como en el camión de transporte se realizará de forma que el apoyo sea uniforme y correctamente asentado mediante tacos de madera que eviten su deformación y vuelco.
- Está prohibido permanecer debajo de cargas suspendidas en los trabajos de carga y descarga de material de tablestacas.
- Para desplazar el equipo en la obra, así como para subir pendientes, el mástil telescópico deberá encontrarse siempre en posición de transporte.
- Antes de comenzar a realizar los trabajos, el maquinista comprobará el estado de la máquina.
- El desplazamiento de la máquina por el interior de la obra se realizará preferentemente en posición del maquinista mirando en dirección del sentido de la marcha (giro de la cabina), cuando ello no sea posible se ayudará de alguien que le ayudará a completar la maniobra.
- La máquina de las tablestacas debe situarse y utilizarse sobre un suelo capaz de soportarlas, evitando aquellas situaciones que puedan evitar el vuelco, taludes y pendientes pronunciadas (pendiente máxima del 15%). En terreno cohesivo: la distancia de seguridad al borde del talud será igual a la profundidad de la excavación. En terreno no cohesivo: la distancia de seguridad será igual al doble de la profundidad de la excavación.)
- Únicamente pueden manipular la maquinaria las personas autorizadas explícitamente para ello y que tengan formación adecuada y suficiente.
- Está prohibido abandonar la máquina con el motor en marcha, así como realizar labores de mantenimiento, y reparación.
- Para el izado e hincado de las tablestacas será necesaria la ayuda de un operario para la fijación de la cadena de la tablestaca, así como para comprobar con el nivel la perpendicularidad de la tablestaca. Dicho operario deberá llevar siempre un chaleco reflectante.

- Se realizará un control periódico diario antes de comenzar con los trabajos, de las cadenas de atado a las tablestacas. Si se detectara alguna anomalía se sustituirá la cadena por otra en buen estado.
- Se aplicarán correctamente las indicaciones sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el RD 487/97, para evitar perjuicios en la salud de los trabajadores.
- Las cadenas utilizadas tendrán resistencia suficiente para soportar el peso de la tablestaca.
- Los trabajadores respetarán una distancia de seguridad de 25 metros en el radio de acción de la máquina de las tablestacas.
- Siempre que el operario deba acercarse a la máquina deberá avisar al maquinista y hacerlo tras su consentimiento.
- El operario debe encontrarse siempre en lugar visible para el maquinista.
- Para la hinca de las tablestacas se comprobará la correcta fijación de la mordaza o pinza a la misma, teniendo especial cuidado que durante el apriete, la cadena no quede aprisionada entre la tablestaca y la mordaza, si esto sucediera se cambiará inmediatamente la cadena por una nueva.
- En el proceso de deshincado no se utilizará la cadena de sujeción para tirar, la cadena es un elemento de seguridad para soporte e izado únicamente.
- No se soltara la mordaza hasta que la tablestaca este apoyada en el suelo para evitar tirones.
- El pasador de fijación de la cadena que sirve de unión “tablestaca-Vibro” tendrá las dimensiones adecuadas al agujero de enganche de la tablestaca. Si no es así se desechará la cadena.
- Se tendrá especial cuidado con el material adherido a las tablestacas y durante las operaciones de montaje que pueda desprenderse repentinamente.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad, en caso de riesgo de caída a distinto nivel.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección

7.30. CORTE DE MURO

Esta actividad consiste en el corte de muro de hormigón con máquinas, en salida del edificio de bombeo a través de los muros existentes.

Riesgos

- Golpes y cortes con objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyección de partículas incandescentes (chispas) producidas por el roce del disco con el metal (en hormigón aislado).
- Incendios por factores de ignición.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contacto térmico.
- Explosión.
- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contacto eléctrico directo e indirecto.
- Caída de objetos desprendidos.
- Caída a distinto nivel

Medidas Preventivas

- Las eslingas o cadenas deberán tener la capacidad adecuada a los esfuerzos a realizar.
- Se seleccionará la sierra (diámetro, tipo) dependiendo del hormigón sobre el que haya de realizar el trabajo y de la secuencia de corte.
- Se montará siempre la sierra en la dirección de rotación correcta (la rotación del motor está grabada en el cabezal). El borde de corte del grano de diamante debe estar de cara a la dirección de rotación.

- Utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante.
- Comprobar el estado de la sierra previamente al inicio de las tareas de corte.
- No trabajar con una sierra si se han pulido sus segmentos antes de volver a afilarlos.
- Se utilizarán gafas contra proyecciones durante la utilización de la sierra. La sierra mantendrá en todo momento las carcasas protectoras del disco dispuestas por el fabricante que impidan o limiten la proyección de fragmentos.
- Se deberá manejar la máquina por el lado cerrado del protector cerciorándose de que las partículas producidas sean lanzadas en dirección contraria a la posición del cuerpo (en los cortes en esquinas con el protector en la posición de apertura parcial).
- Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignifugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21ª, 113B en las proximidades de la zona de trabajo.
- Asegurar fe forma adecuada los bloques de hormigón mediante medios auxiliares (cimbras, eslingas, etc) para evitar caídas.
- Señalizar la zona de trabajo prohibiendo el acceso a cualquier persona ajena a la tarea realizada.
- Hacer uso de botas y casco de seguridad.
- Dejar enfriar la sierra previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Utilizar guantes de protección.
- Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una puesta en marcha accidental.
- Desconectar siempre del enchufe antes de llevar a a cabo cualquier trabajo en la máquina.
- Enchufar la máquina a la red solamente en posición desconectada.
- La iluminación mínima será de 100 lux. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo. En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad de 24 V.
- Utilizar vestimenta de trabajo adecuada: no emplear ropa holgada ni joyas y mantener el pelo, la ropa y los guantes alejados de las piezas móviles pues pueden ser

agarrados por éstas. Uso de botas de seguridad.

- Se harán revisiones periódicas y documentadas del cableado eléctrico de suministro de forma que éste no presente zonas deterioradas o empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo. Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,…manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si se utilizan prolongadores siempre se verificará que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos de aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0.03A)
- Si usa un cable de extensión, use únicamente cordones de extensión de tres hilos con puesta tierra que estén en buen estado.
-
- Revise las mangueras para detectar cualquier punto débil o desgaste antes de cada uso, asegurándose que todas las conexiones estén bien apretadas.
- Comprobar el estado de las conexiones y mangueras de forma que no tengan agujeros, pliegues o grietas.
- Mantenga las mangueras lejos de objetos cortantes. Examine las mangueras regularmente y reemplácelas si están dañadas.
- No deje los acopladores hidráulicos tendidos sobre suciedad y no los golpee sobre superficies de cemento.
- Limpiar a diario los acopladores hidráulicos.
- Previamente a la realización de trabajos con el equipo, comprobar que se encuentra situada en una posición estable.
- Los soportes del carril y las placas de corte en esquina se deben asegurar utilizando anclas adecuadas para el material que sirva de base.

- En superficies desiguales se deben colocar las calzas por debajo de los soportes de los carriles.
- Respetar la distancia máxima entre soportes de carril recomendad por el fabricante.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar. Se usará siempre que exista este riesgo un sistema anticaídas que estará anclado a un punto fijo.
- La máquina dispondrá de manual de instrucciones y marcado CE.

Protecciones individuales

- Casco y calzado de seguridad
- Gafas de protección
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero para manejo de material
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro para polvo

Protecciones colectivas

- Barandilla de protección
- Vallas de limitación y protección
- Tapas de huecos

7.31. REALIZACIÓN DE PERFORACIONES

Corresponde a las tareas de ejecución de perforaciones mediante maquinaria (perforadora) para la ejecución de taladros de 150 mm en hormigón, a una altura de 5 m, por lo que aplicará el artículo 7.46 de Trabajos en Altura.

Estos trabajos se realizan para el aumento de capacidad del aliviadero de seguridad del depósito. Se realizan 12 taladros verticales de 150 mm de diámetro y 5,65 m de longitud. Los taladros se ejecutarán en el pasillo de conexión de la primera planta

de la estación elevadora con la obra de entrada y conectarán con la galería de desagüe. Los nuevos orificios se ejecutarán entre el espacio disponible entre dos orificios existentes.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas
- Explosión o incendio por contacto con conductores eléctricos o tuberías ocultas durante las operaciones de perforación.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo e indirecto

Medidas preventivas

- Se utilizará protección ocular resistente a proyecciones siempre que se utilice el equipo.
- Las eslingas o cadenas deberán tener la capacidad adecuada a los esfuerzos a realizar.
- Uso de casco de seguridad siempre que exista posibilidad de impactos sobre la cabeza.
- Cando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulvígenos se utilizarán mascarillas de protección nasal y bucal.
- Procurar tener una buena ventilación en el lugar donde se trabaja.
- Utilizar aparatos de exploración adecuados para detectar posibles conductores o tuberías ocultas o consulte a sus compañías abastecedoras locales. El contacto con conductores eléctricos puede provocar una descarga eléctrica e incluso un incendio. Al dañar una tubería de gas puede producirse una explosión. La perforación de una tubería de agua puede causar daños materiales o una descarga eléctrica.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de

la máquina, los efectos se pueden multiplicar. Se usará siempre que exista este riesgo un sistema anticaídas que estará anclado a un punto fijo.

- La iluminación mínima será de 100 lux. La luz artificial ha de alumbrar de manera general la zona de trabajo. En el caso de usar portátiles para la iluminación, se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados con tensiones de seguridad de 24 V.
- Utilizar vestimenta de trabajo adecuada: no emplear ropa holgada ni joyas y mantener el pelo, la ropa y los guantes alejados de las piezas móviles pues pueden ser agarrados por éstas. Uso de botas de seguridad.
- Elegir adecuadamente la corona perforadora en relación a la tarea, equipo disponible y material a trabajar: es elemental la utilización de coronas perforadoras de características adecuadas al trabajo a efectuar, utilizando correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante.
- Realizar una elección adecuada de la corona perforadora en relación a la dureza del material a trabajar para evitar sobreesfuerzos sobre la herramienta. No someter la corona perforadora sobreesfuerzos por aplicación de una presión excesiva sobre la misma. Taladrar con una presión uniforme.
- Si la corona llegase a bloquearse, desconectarlo inmediatamente de la red eléctrica y liberar la corona perforadora.
- Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una puesta en marcha accidental.
- No limpiar nunca polvo o viruta procedente del taladrado con la máquina en funcionamiento. No realizar operaciones de cambio de corona perforadora con la máquina conectada al suministro eléctrico.
- Desconectar siempre el enchufe antes de llevar a cabo cualquier trabajo en la máquina.
- Enchufar a la red solamente en posición desconectada.
- Dejar enfriar la corona perforadora previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Utilizar guantes de protección.
- Asegúrese de que el cuadro eléctrico al que se va a conectar el equipo dispone de protección frente a sobrecargas y una correcta puesta a tierra.
- Se harán revisiones periódicas y documentadas del cableado eléctrico de suministro de forma que éste no presente zonas deterioradas o empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo.

Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,…manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.

- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si se utilizan prolongadores siempre se verificará que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos de aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- El equipo utiliza agua por lo que se tiene que evitar el contacto de la unidad motriz con el agua.
- La máquina dispondrá de manual de instrucciones y marcado CE.

Protecciones individuales

- Casco y calzado de seguridad
- Gafas de protección
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante
- Guantes de cuero para manejo de material
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro para polvo

Protecciones colectivas

- Barandilla de protección
- Vallas de limitación y protección
- Tapas de huecos

7.32. CORTE CON HILO DE DIAMANTE

En esta actividad se considera los trabajos de corte con hilo de diamante para la demolición del hormigón en zonas de arquetas de conexión en trabajos de conexión con la red existente.

Medios a emplear: maquinaria y equipos auxiliares

- Cortadora de hilo de diamante
- Taladro para hilo de diamante
- Martillos picadores
- Hidrolimpiadoras

Riesgos

- Corte con el hilo de diamante.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos directos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos móviles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamientos.
- Exposición a contaminantes químicos: Polvo respirable.
- Pisadas sobre objetos.
- Exposición a agentes físicos Ruido.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atropellos o golpes por vehículos

Medidas preventivas

- Se podrá cortar colocando una línea de vida tensada para la fijación del arnés o cinturón. No utilizar la máquina del hilo como punto de amarre.
- Mantener el área de trabajo limpio y organizado.
- Se evitarán o reducirán las manipulaciones de cargas de forma manual. Si fuera imprescindible, mantener una posición de levantamiento de cargas con la espalda recta.
- El movimiento de las poleas puede provocar el atrapamiento del trabajador deberán de estar protegidas. Evitar pasar junto a los hilos o poleas, mantener una zona

de seguridad alrededor de las poleas o de los recorridos del hilo.

- Se usarán las herramientas manuales necesarias, estarán en perfectas condiciones. Además se mantendrán ordenadas y bien almacenadas.
- Antes de iniciar el trabajo de corte con hilo se limpiará la zona de trabajo y los frentes. Se prohibirán los trabajos de corte con sierra rozadora o perforación bajo el frente.
- El trabajador no se colocará sobre los railes ya que el avance lento y continuo de la máquina puede provocar un aplastamiento del operario. El mantenimiento se realizará con la máquina parada.
- En épocas de frío usar ropa de protección, evitar consumir alcohol y aprovechar las horas de sol para orientar los tajos. Hidratarse en verano con agua o zumos.
- En los desplazamientos de la maquinaria con la ayuda de la pala evitar colocarse bajo las cargas suspendidas y revisar el buen estado del gancho y las eslingas.
- La máquina funcionará en todo momento inyectando agua que elimine el riesgo de inhalación de polvo durante el corte. Canalizar el agua para evitar caídas.
- Mantener el área de trabajo limpio de objetos (bidones de grasa) y herramientas de mano, colocar las conducciones de aire y electricidad de forma que no entorpezcan.
- Programar un mantenimiento de la máquina, evitar trabajar junto a la misma si no es necesario y usar protectores si fuera preciso.
- Las poleas deben de estar protegidas por medio de carcasas, antes de iniciar los trabajos de corte se deberá de revisar el hilo para evitar proyecciones imprevistas.
- El operario se colocará perpendicular al corte.
- No utilizar el sistema sin haber realizado el cursillo adecuado de un especialista.
- Las instrucciones de manejo se deben conservar siempre a mano.
- Se debe obtener aprobación del ingeniero de obra o de la dirección del lugar antes de proceder al corte. El trabajo de corte puede afectar negativamente a la estabilidad de las estructuras aledañas, sobre todo cuando se cortan armaduras de refuerzo o de soporte.
- El área situada delante o detrás de la superficie donde se va a proceder al corte o perforación, o debajo de ella, debe fijarse de tal manera que las personas y el equipo no se puedan ver afectados por la caída de bloques de hormigón o de fragmentos

del mismo. Cuando sea necesario, los bloques de cemento o los fragmentos se deben fijar para impedir su caída.

- Los operadores y las restantes personas deben permanecer alejados de las zonas donde se estén elevando cargas mediante grúa.
- Se deben planificar y poner en práctica medidas para fijar y prever el transporte de estos bloques de hormigón. Utilice las cuñas de acero del juego de herramientas para fijar los bloques de hormigón. Mantenga la zona de trabajo limpia y ordenada y acordone las aberturas.
- Asegúrese de que existe suficiente espacio disponible para trabajar con seguridad. Si es posible, la sierra de hilo se debe colocar en el suelo y en posición vertical.
- Antes de realizar las operaciones útiles, compruebe todo el sistema, accesorios la unidad de alimentación, los cables eléctricos, los manguitos hidráulicos para ver si existen daños y para ver si funcionan correctamente. El desgaste de las piezas, accesorios y los dispositivos de seguridad relevantes, como la rueda de impulsión del hilo de diamante, las poleas de retorno, el hilo de diamante y los acoplamientos, etc., se deben revisar con particular cuidado. Compruebe que todas las piezas se han montado correctamente y considere todos los demás factores que puedan influir en el funcionamiento del equipo. La reparación de las partes eléctricas la debe realizar un especialista en electricidad cualificado.
- Es esencial realizar siempre las comprobaciones especificadas antes del corte.
- No habrá personal alineado con el hilo de diamante mientras la sierra esté funcionando.
- El operador y las restantes personas presentes deben mantenerse a una distancia de seguridad respecto del sistema de sierra de hilo cuando está funcionado. La distancia de seguridad se corresponde un radio igual a dos veces la longitud de cable libre.
- Acordone visiblemente toda la zona de trabajo de manera que ninguna persona tenga acceso a la zona de peligro mientras que la sierra esté en funcionamiento.
- Se apagará siempre la sierra de hilo antes de ajustar la alimentación de agua. está estrictamente PROHIBIDO reajustar la boquilla de suministro de agua en el soporte de polea de par simple o en cualquier otra posición mientras está funcionando la sierra, para colocarla alineada con el hilo de diamante.
- Siempre debe estar instalada la polea de ajuste de la longitud de cable, incluso cuando no se está utilizando. La protección de hilo flexible se debe colocar de

acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Nunca se conectarán ni desconectarán los manguitos hidráulicos con la unidad de impulsión en funcionamiento, o con los manguitos sometidos a presión.
- No se llevarán ropas sueltas ni joyas que puedan quedar atrapadas en piezas en movimiento de la máquina. Se hará uso del casco, gafas y guantes de protección, zapatos de seguridad, protectores auditivos y una redecilla para el pelo si se lleva largo. Se deben llevar máscaras para proteger el sistema respiratorio cuando se trabaja en espacios cerrados o en lugares con corrientes de aire.
- Se revisarán de forma periódica todos los tornillos de la sierra, el brazo de tensión, la protección de hilo de diamante y la protección de la rueda de impulsión ya que pueden quedar sueltas debido a las vibraciones.
- Se desconectará el cable de extensión eléctrico de la alimentación principal cuando el equipo no esté en uso, durante el transporte y antes del mantenimiento o inspección.
- Antes de cambiar el hilo de diamante o antes de ajustar la posición de las poleas de guía se verificará de que está apagada la unidad de alimentación hidráulica.
- Si ha de aproximarse a un lugar dónde pueda caer al mar, para la colocación del hilo de corte y para el corte, se deberá utilizar una cuerda, cinturón y arnés anticaída bien anclado, con ello se evitará el riesgo de caídas a distinto nivel o se disminuirá sus consecuencias.
- Tener en cuenta que el sistema anticaídas es un conjunto compuesto como mínimo de: arnés anticaídas (EN-361). Punto de anclaje (EN-795) y elemento de amarre (EN-354), que debe estar certificado como conjunto completo, de acuerdo con la norma EN-363.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Gafas anti impactos o careta
- Protectores auditivos
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Mono o buzo de trabajo
- Traje impermeable
- Botas de agua con puntera de seguridad
- Chaleco de alta visibilidad

- Mascarillas anti polvo
- Arnés y cinturón

Protecciones colectivas

- Vallas delimitadoras de acceso
- Cable de seguridad para anclaje de arnés

7.33. IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

Este tipo de impermeabilización de poliuretano se empleara en los pasamuros de las tuberías de muros de hormigón.

Riesgos

- Caída de personas a distinto y al mismo nivel.
- Caída de materiales
- Heridas y cortes en extremidades.
- Atrapamientos y aplastamientos de extremidades.
- Golpes en extremidades superiores e inferiores.
- Proyección de partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.

Medidas preventivas

Normas básicas de seguridad:

- No dejar obstáculos en zonas de paso. Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio.
- No permanecer nunca bajo cargas suspendidas.
- Uso obligatorio de cinturón de seguridad para trabajos a más de 2 m. de altura.
- Uso correcto de protecciones personales. Se pedirá su reposición

inmediata por deterioro.

- Evitar el empleo de ropa de trabajo suelta, cadena, anillos, etc. para evitar atrapamientos.
- No transitar por zonas no autorizadas. Evitar riesgos innecesarios.
- Velar por el buen estado de las protecciones colectivas. Reparar o poner en conocimiento del Encargado lo que se observe en mal estado.
- Comunicar inmediatamente cualquier incidente en la obra al inmediato superior.
- Respetar en todo momento la señalización y las normas internas de obra.
- Mantener un alto grado de orden y limpieza en las zonas de trabajo y de tránsito
- Prohibido transportar pasajeros en los pescantes de palas, grúas, camiones, etc.
- Uso obligatorio de protección auditiva en zonas con intensidad sonora elevada (> 85 dBA).
- Ventilación natural o forzada continua en zonas cerradas.

Normas particulares de seguridad en función del puesto de trabajo:

- Se realizará el mantenimiento de los equipos según estipula el Manual de Mantenimiento (por turno, cada 50 horas, etc.) con supervisión del Mecánico. Poner en conocimiento del mecánico cualquier anomalía.
- Mantenimiento correcto de los accesos. Limpieza del calzado para prevenir acciones inadvertidas y resbalones.
- Prohibido el paso a la zona de obra a toda persona no autorizada para ello.
- Tapar o balizar los huecos existentes para evitar caídas.
- Eliminar obstáculos aéreos y en superficie siempre que ello sea factible.
- Usar protecciones personales específicas para riesgos especiales: polvo, salpicaduras, ruido, afecciones de la piel, etc.
- Uso obligatorio de gafas contra proyecciones en operaciones de inyección o mantenimiento.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo. Eliminar el material innecesario. Herramientas ordenadas.
- Mantener un alumbrado correcto en las zonas de paso y de trabajo. Evitar zonas de sombra.

- Mantenimiento de la señalización de seguridad, paradas de emergencia y protecciones colectivas. Poner en conocimiento del mecánico o encargado de obra cualquier anomalía.
- Empleo de herramientas específicas para cada trabajo a realizar ya que se puede ocasionar un accidente.
- Tomar las debidas precauciones en las operaciones de carga y descarga de los equipos.
- Emplear cuerdas de retenida con ganchos para guiado de cargas suspendidas. Nunca a mano.
- La maquinaria a emplear en la ejecución de los trabajos pasará las revisiones previstas por el fabricante y que aparecen indicadas en sus correspondientes libros de mantenimiento.
- Los operarios que realicen dichas verificaciones, deberán comunicar a sus superiores cualquier carencia o deterioro que detecten, para que se corrijan las anomalías de forma inmediata.
- Todos los trabajadores, antes del uso diario, deberán revisar sus equipos de protección individual, solicitando a su superior jerárquico la sustitución de aquellos que se encuentren deteriorados.

Protecciones Individuales

- Casco de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de lona
- Gafas antiimpactos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo
- Arneses anticaídas

Protecciones colectivas

Recomendación del uso adecuado de equipos de trabajo y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.

Uso adecuado de útiles y herramientas y medios auxiliares sin eliminar sus dispositivos de seguridad.

Los trabajos de impermeabilización de juntas se realizarán desde andamios tubulares, dotados de barandillas a 90 y 45 cm para alturas de trabajo con respecto del suelo superiores a los 2m.

La obra se mantendrá en buenas condiciones de orden y limpieza.

7.34. IMPERMEABILIZACIÓN DE MURO DE HORMIGÓN CON RESINAS EPOXI

Esta unidad consiste en un revestimiento de alta resistencia a la subpresión con materiales adaptados y adheridos al soporte sobre el que se aplica a base de resinas epoxi.

Este tipo de impermeabilización se aplicará en las en las juntas y/o fisuras existentes en los muros de hormigón.

Medios empleados

- Andamios
- Herramientas manuales

Riesgos

- Caída de personas a distinto y al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas.

Medidas preventivas

Seguridad para el acopio de materiales.

- Se habilitará un lugar de acopio para realizar el almacenamiento:

- El material se depositará en el lugar habilitado para ello, sobre durmientes de madera para evitar los riesgos por rotura o por sobrecarga.
- Contra los riesgos por desorden y falta de ventilación, las pinturas, los barnices y disolventes, se almacenarán en los lugares señalados en los planos con el título: "Almacén de pinturas". Se mantendrá siempre la ventilación por "tiro de aire".
- Para evitar los riesgos por sobrecarga del almacén, los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas, en rimeros de tres capas como máximo.
- Se empleará cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias.

Seguridad para la prevención del riesgo de incendios en los almacenes de resinas epoxídicas.

- Se realizará y comprobará la instalación de un extintor polivalente para fuegos A, B y C, junto a la puerta de acceso al almacén. Este extintor ha sido calculado en este trabajo, en función de la carga de fuego y capacidad extintora.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén se instalará una señal de "peligro, incendios" y otra de "prohibido fumar" en el interior del almacén.
- Para evitar el riesgo de explosión (o de incendio), están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte cerca de los tajos en los que se empleen resinas o productos inflamables.
- Frente a posibles accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas, que están calificados como riesgos intolerables. No está permitido almacenar productoss susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados. Los trabajadores son responsables directos del cumplimiento de estas prevenciones.

Seguridad en el lugar de trabajo.

- Para evitar los riesgos por intoxicación, por formación de atmósferas nocivas, está previsto mantener siempre ventilado el local que se estén utilizando resinas epoxídicas (ventanas y puertas abiertas).
- Las operaciones de lijado tras plastecido o imprimado mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Además, se utilizarán

mascarillas de seguridad que están previstas.

- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo, y deber ser utilizado para los desplazamientos por la obra en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, se realizará el vertido de estos productos, desde la menor altura posible.
- Se debe evitar en lo posible el contacto directo de cualquier tipo de resinas con la piel.
- Está prohibido fumar o comer en los lugares en los que se esté utilizando estos productos.
- Es arriesgado manejar estos productos, porque estas sustancias pueden adherirse a su piel; por ello, es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia. Se le prohíbe el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho hembra.

Seguridad para la protección de los trabajos en altura.

- Ante el riesgo de caída desde altura, está prevista la instalación provisional de ganchos de seguridad de las jambas de los huecos a tratar.
- Para evitar el riesgo de caídas desde altura durante la realización de los trabajos de impermeabilización con resinas, desde andamios sobre borriquetas, está previsto que estén protegidos en su rededor por una barandilla firme de 100 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Contra los riesgos por maniobras improvisadas realizadas sobre superficies inestables, se prohíbe expresamente utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y similares.
- Para evitar el riesgo de caídas desde altura durante la realización de los trabajos de impermeabilización con resinas, se prohíbe trabajar en esta obra en los

lugares sujetos al riesgo de caída desde altura, bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

- Para evitar el riesgo de caída en altura, se prohíbe la utilización de esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas y viseras, sin la solución previa y puntual de este riesgo.

Seguridad en el uso de los medios auxiliares.

- Para evitar los accidentes por la realización de trabajos sobre superficies angostas, está previsto que los andamios sobre borriquetas para uso de los pintores, tengan una superficie de trabajo de una anchura mínima de 90 cm, formados por tres plataformas metálicas contra los deslizamientos de seguridad.
- Ante el riesgo de caída a distinto nivel, se prohíbe la formación de andamios de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre inclinado como en las de tijera.
- Para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad, las escaleras de mano que se vayan a utilizar, serán de los de tipo de tijera, dotadas con zapatas contra los deslizamientos y cadenilla limitadora de apertura.

Protecciones Individuales

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Filtro
- Guantes de seguridad
- Mascara
- Ropa de trabajo

Protección colectiva

Las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados.

7.35. RETIRADA DE TIERRAS EN CUBIERTA

Retirada de capa de protección de tierra existente en cubierta plana, con medios manuales en cubierta (pala) y carga manual de la tierra sobre carretilla y medios mecánicos en urbanización exterior (elevación mediante grúas u otro elemento auxiliar hasta camión o contenedor).

Para ello se hará uso de los sistemas de elevación necesarios, para elevar las tierras de 1 a 2 m hasta la urbanización.

Riesgos evitados

- Caída de persona a diferente nivel

La cubierta del Depósito tiene las protecciones anticaída necesarias (existe en la misma barandillas en todo el perímetro) para que durante los trabajos de retirada de tierras de la misma no se produzcan caídas. Además la cubierta está más baja respecto a la urbanización exterior.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos y materiales que se están utilizando en cubierta
- Hundimiento de la cubierta por exceso de acopio de materiales
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas

No se acopiarán materiales, teniendo en cuenta que el material de la cubierta es antiguo (es una estructura de hormigón antigua y deteriorada y muy frágil en cuanto a las cargas y sobrecargas que debe soportar).

Al ser una cubierta abovedada existe el riesgo de que el material auxiliar utilizado para la retirada de las tierras, así como trabajadores, puedan caer o rodar hacia el punto bajo de la cubierta.

Los trabajos de cubierta se suspenderán siempre que el viento comprometa la estabilidad de los operarios, así como cuando se produzcan heladas o lluvias que hagan deslizante la superficie del tejado.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y aéreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos y de herramientas.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Gafas de protección ocular o pantalla facial.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7.36. AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA

Consiste en los trabajos de impermeabilización de la cubierta del Depósito, mediante poliuretano para dotar a la cubierta de aislamiento térmico.

Riesgos

- Caída de personas y al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbe.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Choques, cortes y golpes contra objetos móviles e inmóviles
- Golpes y cortes con objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas, a contactos eléctricos y a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas.
- Iluminación inadecuada.
- Sobreesfuerzos

Riesgos evitados

- Caída de persona a diferente nivel

La cubierta del Depósito tiene las protecciones anticaída necesarias (existe en la misma barandillas en todo el perímetro) para que durante los trabajos de impermeabilización de la misma no se produzcan caídas.

Medidas preventivas

- No se acopiarán materiales, teniendo en cuenta que el material de la cubierta es antiguo (es una estructura de hormigón antigua y deteriorada y muy frágil en cuanto a las cargas y sobrecargas que debe soportar).
- Al ser una cubierta abovedada existe el riesgo de que el material utilizado así como trabajadores, puedan caer o rodar hacia el punto bajo de la cubierta.
- Habrá que tener especial cuidado al bajar los materiales necesarios para la impermeabilización de la cubierta desde la urbanización, para evitar derramar la carga.

- El acceso a la cubierta se realizará por las escaleras fijas. En el caso de que se realizara mediante escaleras de mano no se practicará por huecos inferiores a 50x70 centímetros, sobrepasando además la escalera en 1 metro la altura a salvar.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Este se conservará perfectamente en orden y limpieza a lo largo del tiempo que duren los trabajos, cuidando que no queden interrumpida la ventilación. En el exterior, junto al acceso, existirá un extintor de polvo químico seco.
- Quedan prohibidos los colmos de materiales que puedan ocasionar derrames accidentales.
- En todo momento, la cubierta se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos.
- Cuando el ambiente pulvígeno que se produce es considerable, el material debe humedecerse previamente.
- No se dejarán materiales en la cubierta que influyan en las zonas de paso.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre a zonas no de paso y eliminados inmediatamente.
- Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos, en el caso de que fuera necesario.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.
- Usaremos rodilleras protectoras en los trabajos y operaciones realizados en el suelo.
- Usaremos mascarillas especiales para evitar respirar los vapores producidos.
- Se accederá a la zona de cubierta por lugares seguros y habilitados para tal fin (escaleras de mano, escaleras fijas), y se comprobará la posible existencia de

huecos desprotegidos, antes de iniciar los trabajos.

- Se deben mantener limpios de objetos, herramientas y materiales de faldones de cubierta y recoger los plásticos, flejes y productos del empaquetado para su posterior eliminación.
- Se debe utilizar calzado de seguridad antideslizante.
- Retirar del área de trabajo todos aquellos materiales y herramientas que, por su naturaleza punzante y cortante, puedan ocasionar lesiones.
- Se debe utilizar cinturón portaherramientas o caja de herramientas para el transporte y utilización de las herramientas de mano cortantes.
- Para los trabajos de picado y limpieza de pavimentos y paramentos, previos a las tareas de impermeabilización, se deben utilizar gafas de protección ocular o pantalla facial. También es de aplicación en trabajos de proyección de productos aislantes.
- Se deben utilizar los equipos de proyección y compresores con Marcado CE y normalizados de acuerdo con las normas del Manual de Instrucciones del Fabricante.
- Protegerse de las inclemencias atmosféricas con la ropa adecuada, y sobre todo, de las temperaturas extremas de calor y de la acción directa del sol, utilizando casco, sombrero y cremas protectoras de las radiaciones solares.
- Exigir y utilizar la instalación de un cuadro auxiliar dotado de protección contra contactos eléctricos directos e indirectos, conexiones normalizadas y estancas, conectado al cuadro general de la obra, del que puedas realizar las conexiones de los equipos, máquinas y herramientas de accionamiento eléctrico necesarios para la realización de los trabajos de impermeabilización y aislamiento.
- Comprobar el etiquetado y Ficha de seguridad del producto químico a utilizar antes de abrir el envase y actúa de acuerdo con las normas establecidas.
- Utilizar los filtros específicos de las mascarillas y reponerlos periódicamente de acuerdo a las características del producto y de los EPIs utilizados.
- Se deben utilizar ropa de trabajo, botas, guantes y todos los equipos de protección individual de la piel, en la aplicación los productos de aislamiento e impermeabilización y se debe seguir en todo momento, las instrucciones de la Ficha de Datos de Seguridad del producto.
- Se deben almacenar las bombonas de gases y mecheros de sellado en locales ventilados y habilitados para tal fin y seguir en todo momento las indicaciones de no fumar y como evitar el fuego.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Gafas de protección ocular o pantalla facial.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7.37. COLOCACIÓN DE CÉSPED ARTIFICIAL EN CUBIERTA

Se extenderá por rollos y se irá anclando y pegando a la cubierta, una vez retiradas las tierras e impermeabilizada la cubierta.

Se utilizarán medios manuales y auxiliares en cubierta y medios mecánicos en urbanización exterior (tales como grúas), para colocar el césped artificial. Para ello se hará uso de los sistemas de elevación necesarios para disponer los materiales en la cubierta, que se sitúa de 1 a 2 m por debajo de la urbanización.

Riesgos evitados

- Caída de persona a diferente nivel

La cubierta del Depósito tiene las protecciones anticaída necesarias (existe en la misma barandillas en todo el perímetro) para que durante los trabajos de colocación de césped artificial de la misma no se produzcan caídas.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Contactos térmicos
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas

El material auxiliar acopiado para la colocación del césped, una vez retiradas las tierras, deberá estar por debajo de las sobrecarga de uso a la que está sometida la cubierta en la actualidad (con las tierras en su superficie). Teniendo en cuenta que el material de la cubierta es antiguo (es una estructura de hormigón antigua y deteriorada y muy frágil en cuanto a las cargas y sobrecargas que debe soportar).

Se utilizarán durmientes para el reparto de cargas.

Los trabajos de cubierta se suspenderán siempre que el viento comprometa la estabilidad de los operarios, así como cuando se produzcan heladas o lluvias que hagan deslizante la superficie del tejado.

Al ser una cubierta abovedada existe el riesgo de que los rollos de césped o el material auxiliar utilizado para su colocación, así como trabajadores, puedan caer o rodar hacia el punto bajo de la cubierta.

Se vigilará, en todo momento, que las zonas de paso y aéreas de trabajo estén limpias de materiales sueltos y de herramientas.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Gafas de protección ocular o pantalla facial.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

7.38. REVESTIMIENTO DE LOS COMPARTIMENTOS INTERIORES DEL DEPÓSITO

Se contempla en esta unidad de obra la ejecución de la impermeabilización de los compartimentos internos del depósito, así como pilares interiores.

Las operaciones que se consideran en el análisis de riesgos incluyen el transporte desde su lugar de almacenamiento en la obra al lugar de utilización, la preparación de las superficies de los soportes que vayan a impermeabilizarse, a fin de mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte, conforme se especifica en el proyecto de ejecución y la aplicación de la emulsión.

Medios auxiliares empleados

- Andamios
- Herramientas manuales

Riesgos

- Caída de personas a distinto y al mismo nivel.
- Afecciones en la piel
- Cortes con la broca

- Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales.
- Vuelco de las pilas de acopios de materiales
- Riesgos derivados de la utilización del atornillador
- Aplastamientos
- Atrapamiento por objetos pesados o por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
- Atrapamientos de dedos entre objetos pesados
- Caídas de materiales transportables
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas.
- Contactos con substancias corrosivas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- No deberán realizarse trabajos de revestimiento de los compartimentos internos del depósito cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o exista nieve o hielo, cuando llueva o cuando sople viento fuerte.
- Los materiales de imprimación deberán aplicarse mediante brocha, cepillo o pulverizador, deberá por lo tanto adoptarse las medidas preventivas relacionadas con la protección de las vías respiratorias y contactos con la piel.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para realizar el revestimiento del muro del depósito tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60cm, para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.

- Se prohibirá la formación de andamios a partir de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohibirá fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas e imprimadores que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Deberá señalizarse convenientemente la zona de acopios.
- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Se delimitará la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder o permanecer debajo de los trabajos para evitar que pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes para tiempo lluvioso.

7.39. MONTAJE Y DESMONTAJE DE TUBERÍAS INTERIORES Y ELEMENTOS AUXILIARES

Se recomiendan estas instrucciones para todo el montaje y desmontaje de los elementos auxiliares retirados durante la ejecución de las obras.

Riesgos

- Caídas a distinto y mismo nivel
- Caída de objetos por desplome, en manipulación o derrumbamiento
- Proyección de fragmentos o partícula
- Cortes por uso de máquinas-herramientas manuales.
- Atrapamiento entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al vacío.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos sobre las personas o las cosas.

Medidas preventivas

- Los elementos auxiliares y sus elementos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
- Deberán adaptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.
- El acopio de materiales se llevará acabo de forma ordenada, ocupando el menor espacio posible, sin obstruir las vías de paso y en un lugar destinado a tal efecto.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido normal a la inmediata inferior.
- Durante la elevación de perfiles, barras de acero y otros elementos auxiliares, se evitará que las cargas pasen por encima del personal que se encuentre trabajando.

- Los tornillos, clavos, remaches y otros objetos punzantes se dispondrán en contenedores apropiados evitando su dispersión en la obra. Se sacarán los clavos de las maderas usadas.
- Los desperdicios y escombros se recogerán y eliminarán de la obra a medida que se vayan produciendo.
- Se dispondrá el suficiente número de escaleras y plataformas que permitan un acceso seguro a los lugares de trabajo. Las plataformas serán de la resistencia adecuada para soportar la carga de trabajo y estarán sólidamente sujetas para evitar su desplazamiento.
- Todo el personal deberá ser instruido en los métodos correctos para mover cargas a mano, evitando lesiones por sobreesfuerzos.
- Los componentes de los elementos auxiliares se ensamblarán a nivel del suelo en la mayor medida de lo posible, en función de la configuración del elemento a montar y la capacidad de los equipos de izado.
- En el montaje de los elementos auxiliares se procurará reducir al mínimo posible la realización de trabajos en altura que requieran el uso del arnés de seguridad. Para ello se planificará el avance de la obra de forma que permita la instalación de plataformas de trabajo adecuadamente protegidas.
- En los casos en que lo anterior no sea factible, los trabajadores expuestos a caídas a distinto nivel deberán llevar arnés de seguridad.
- Se instalará el suficiente número de líneas de vida para facilitar el enganche del arnés. Las líneas de vida para enganche de arneses de seguridad se instalarán alrededor del perímetro del depósito.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una plataforma, provista de una barandilla perimetral de 1m. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del arnés a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.
- Se evitará el oxicorte en altura, con la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de formas desordenada. Siempre que sea posible se colgarán de los pies derechos o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de las

cargas suspendidas.

- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar cerca de zonas de paso de personas se tenderán tejadillos, viseras, protectores en chapa.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón o se emplearán bolsas portaherramientas.
- Cuando la grúa esté en funcionamiento, el personal no estará bajo las cargas suspendidas.
- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- El ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los estribos de una eslinga en carga, debe ser igual o inferior a 90°.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos e interferencias.
- El Vigilante de Seguridad, comprobará que todas los elementos auxiliares en fase de "presentación" permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los elementos auxiliares; una vez colocados, se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado.
- Los cercos serán "presentados" por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de vuelcos, golpes y caídas.
- Se dispondrán "anclajes de seguridad" a los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, durante las operaciones de la instalación y colocación de los elementos auxiliares.

- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Se instalarán barandillas en el perímetro de excavaciones en zanjas.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación de su recibido, se mantendrán apuntalados, (o atados en su caso a elementos firmes), para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Guantes de trabajo.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas

7.40. ENFOSCADOS Y GUARNECIDOS

Consiste en las actividades necesarias para cubrir fábricas de ladrillo o de bloques de hormigón en el Centro de Transformación utilizando agloramerantes hidráulicos de diversas dosificaciones, pudiendo realizarse a nivel del suelo o bien andamios existentes en el mercado actual de la construcción. Todo ello condiciona la existencia y evaluación de los diversos riesgos posibles.

Esta unidad, incluye fundamentalmente, el revestimiento de los paramentos verticales a base de morteros de cemento, tanto para su impermeabilización con morteros hidrófugos, como su reconstrucción a base de morteros de cemento sulforesistente.

Se incluye también, la reparación, regeneración o restauración de coqueras o desconchones en el hormigón mediante la aplicación de un mortero de cemento de fraguado rápido y altas resistencias iniciales.

Medios empleados

- Diversos útiles y herramientas
- Camión grúa
- Plataformas elevadoras
- Andamios

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas

Medidas Preventivas

Normas básicas de seguridad

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos de enfoscado se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las superficies de apoyo de los elementos auxiliares (andamios) serán resistentes, niveladas y estables.
- Las plataformas, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.

- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre superficie horizontal. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines.
- Se prohíbe el uso de borriquetas junto a zonas de paramentos verticales abiertos sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, para realizar trabajos sobre andamios en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe sobrecargar las plataformas de borriquetas y andamios con bateas y espuertas con mortero por encima de la carga admisible de las plataformas.
- El suministro de bateas y espuertas a plataformas situadas a más de 2 m de altura se realizará con medios mecánicos o se instalarán poleas para la subida de las espuertas.
- No se cargarán las bateas y espuertas por encima del nivel marcado.

Acopio de materiales

- Se habilitará un lugar de acopio previsto para los componentes de los morteros y cumpla las siguientes normas:
- El material se depositará tablones de reparto, si es que no está servido paletizado.
- En el caso de transportar material pesado, se utilizará un cinturón contra los sobre esfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias.
- Seguridad en el lugar de trabajo.
- Para el manejo de andamios colgados, de borriquetas o escaleras de mano es de aplicación lo especificado para estos medios auxiliares dentro del apartado correspondiente de este estudio de seguridad y salud.
- Se accederá a la zona de trabajo por lugares de tránsito fácil y seguro; sin saltar o realizar movimientos extraordinarios.
- Se mantendrá en todo momento limpio y ordenado, el entorno de su trabajo.

- Este plan de seguridad y salud ha previsto que los huecos en el suelo y en las paredes, permanezcan constantemente protegidos, con las protecciones colectivas establecidas en fase de estructura.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta, se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de mortero en un determinado lugar. Para realizar esta acción se utilizará un cinturón de seguridad. Terminada la maniobra segura, se repondrá, durante el tiempo muerto entre recepciones de carga, la barandilla y se repitirá la operación cuantas veces sea necesario. Al terminar se repondrá de nuevo la barandilla.

Seguridad en el movimiento de cargas suspendidas a gancho

- Está prohibido balancear las cargas para alcanzar lugares inaccesibles; están previstas plataformas de descarga segura.
- El izado de cargas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar pendoleos y choques con partes de la construcción.
- Sacos sueltos de cemento o las arenas, se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los sacos por desplome durante el transporte.
- Los escombros resultantes de la ejecución de los trabajos se retirarán izándolos por los pozos mediante maquinillos de elevación vertical.

Seguridad en la fabricación de los morteros para enfoscar

- Se podrá realizar el amasado a pala o con hormigonera pastera. En el primer caso los riesgos que se han previsto son calificados de triviales, por lo que se resuelven con los equipos de protección individual previstos. En el segundo, se seguirán las normas para el uso de las hormigoneras pasteras.
- Ante el riesgo de salpicaduras en la cara y en los ojos, se utilizarán gafas o pantallas limpiándolas muy a menudo.
- Si se produce una salpicadura de mortero de cemento en los ojos, sin frotar, se lavarán con abundante agua limpia lo mejor posible, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión.

- Para eliminar los riesgos de accidentes por atrapamientos, se controlara:
  - La hormigonera pastera tenga protegidos mediante una carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión; es decir: los engranajes, las poleas y la rueda giratoria en su unión con la corona de la cuba de amasado..
  - Que tenga en estado de perfecto funcionamiento el freno de bascular el bombo.
- Para evitar los riesgos por caída de cargas suspendidas a gancho de grúa, Está previsto instalar la hormigonera pastera, fuera de zona de paso de las cargas suspendidas, pero próxima o al alcance del gancho, si es necesario que este transporte en cubos o artesas las amasas producidas.
- Para evitar los riesgos de caída de los trabajadores, está previsto instalar la hormigonera pastera sobre una plataforma de tablones, lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.
- Para evitar las amputaciones traumáticas, es obligatorio desconectar la corriente eléctrica antes de iniciar las operaciones de limpieza y mantenimiento.
- Para evitar el contacto indirecto con la corriente eléctrica, está previsto que se conecte al cuadro de interruptores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).

Prohibiciones para los trabajos de enfoscados en esta obra

- El montaje de andamios de borriquetas sobre otros andamios; estas situaciones son muy peligrosas y están calificadas riesgos intolerables.
- Realizar trabajos sobre andamios colgados, sin inmovilizar con elementos rígidos, (tubos rectangulares; tubos cilíndricos o puntales), amarrándolos a sitios seguros y firmes de la construcción.
- Los trabajos en la vertical de otras tareas, sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Trabajar al lado de huecos existentes en el suelo que no permanezcan cerrados con tapas fijas al forjado, para impedir las caídas.

Seguridad durante el enfoscado de fábricas

- Queda prohibida la acción de enfoscar muros o paredes de gran superficie bajo régimen de vientos fuertes. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de

caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.

- Se prohíbe trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas unas 48 h. Con esta acción se elimina el riesgo catastrófico de caída sobre el personal, de la fábrica recién construida.
- Está prohibido "reclamar material" desde el borde de huecos sin protección y entre las guías de montacargas, cables de maquinillos o grúas. Esta acción cumplida, evita el riesgo intolerable de caída por el hueco por empujón, resbalón o pérdida de equilibrio.

Seguridad para el trabajo sobre andamios apoyados

- Para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras, los andamios para enfoscados de interiores de formarán sobre borriquetas. No está permitido el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., por causa de riesgos intolerables.
- Está prohibido el uso de borriquetas en balcones, terrazas o tribunas, sin proteger contra las caídas desde altura. Este plan de seguridad resuelve esta situación; tiene obligación de respetar la solución y aplicarla.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, está previsto instalar pendientes de los elementos seguros de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés cinturón de seguridad para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura, según detalle en planos.
- Para evitar los errores y las consecuentes situaciones estresantes, está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios, medidos a una altura sobre el suelo en torno a 2 m, realizada mediante portátiles dotados con portalámparas estancos, con mango aislante de la electricidad y "rejilla" de protección de la bombilla.
- Para evitar el riesgo eléctrico, no está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítesela al Encargado o al Recurso Preventivo.

<u>Protecciones Individuales</u>

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Botas de seguridad.

- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Faja
- Arnés de seguridad clase C.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección
- Redes perimetrales con soporte metálico
- Redes para huecos horizontales
- Barandilla de protección

7.41. PINTURA DE OBRA CIVIL

Consiste en un revestimiento continuo aplicado sobre paramentos horizontales, verticales, techo y otros elementos, situados en el interior de las estaciones, que una vez aplicado se transforma en una película sólida tenazmente adherida al substrato sobre el que se aplica.

En esta unidad se incluyen los siguientes trabajos:

- Trabajos de pintura plástica lisa blanca sobre obras de albañilería y paramentos verticales en zonas de cuartos “prescindibles” de las estaciones y salidas de emergencia.
- Trabajos de pintura al silicato en interiores tipo Keim o equivalentes (cara inferior de losas)
- Trabajos de pintura al esmalte sintético sobre barandilla y pasamanos metálicos, y también sobre cerrajería o carpintería metálica.

Medios empleados

- Diversos útiles y herramientas
- Camión grúa
- Plataformas elevadoras
- Andamios

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a sustancias nocivas (intoxicaciones).
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Sobreesfuerzos (carga a brazo de objetos pesados, Trabajos de duración muy prolongada o continuada).
- Incendios (de disolventes, barnices, pinturas al óleo).
- Patologías no traumáticas (intoxicación por falta de ventilación).
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas

Respecto a los materiales

- Las pinturas que va a utilizar están protegidas por la marca CE; por consiguiente, en sus envases, expresan las instrucciones y precauciones que se deben aplicar para su utilización.
- Para realizar esta tarea, es necesario utilizar medios auxiliares que permitan llegar a las superficies a pintar. En consecuencia, son de aplicación los procedimientos para trabajar sobre los medios auxiliares previstos en este trabajo.
- El responsable comprobará que las latas de pintura a utilizar, poseen la marca CE y contienen impresas las instrucciones de utilización, que leerá a continuación a cada uno de los pintores para su conocimiento y aplicación, en especial, especificará los pasos a seguir según el fabricante de la pintura para la ventilación y en las situaciones de salpicadura accidental sobre los ojos.
- Si se deben utilizar disolventes orgánicos, se seguirán las recomendaciones expresadas en los envases por sus fabricantes.
- Si debe utilizar un medio auxiliar, se colocará en el mismo de manera segura el bote de pintura, con el fin de que no pueda derramarse sobre las personas.

Respecto a su almacenamiento

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Respecto a su aplicación

- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en los balcones, (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con

zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.

- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).

En el caso de aplicación de pinturas con pistola

- El compresor para pinturas, produce un alto nivel sonoro. Si se trabaja cerca (en un entorno cerrado de unos 5 m), se debe usar auriculares contra ruido.
- Se comprobará que las tomas de energía eléctrica del compresor, poseen las carcasas protectoras contra el riesgo eléctrico. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Se comprobará que las correas de transmisión están protegidas por la carcasa de seguridad. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Se comprobará que existen las clavijas del cable de alimentación de energía eléctrica del compresor. Si no es así deben instalarse de inmediato o el compresor quedará rechazado.
- Se comprobará el estado de la manguera de presión. Si está deteriorada o empalmada de manera artesanal, debe sustituirse de inmediato o el compresor será rechazado.
- El compresor se conectará al cuadro de suministro eléctrico mediante la clavija. Se pondrá en marcha. Se realizarán los trabajos a pistola que sea menester. La pistola se sujetará con firmeza y se pulsará el mecanismo de rociado.

- La pistola se moverá con movimientos ágiles y uniformes para conseguir cada mano de pintura.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad
- Guantes impermeables (para el manejo de la pintura)
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo (mono o buzo)
- Faja contra sobreesfuerzos (posturas obligadas)
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Muñequeras
- Arnés cinturón de seguridad para trabajos de caída a distinto nivel

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección
- Barandilla de protección
- Se emplearán extintores portátiles del tipo y marca según CIP/96.

7.42. PINTURA EPOXÍDICA

Se utiliza pintura epoxídica para solado de la planta baja del Depósito.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas

Medidas preventivas

Seguridad para el acopio de materiales

- Se habilitará un lugar de acopio previsto para realizar el almacenamiento de pinturas.
- El material se depositará sobre durmientes de madera para evitar los riesgos por rotura o por sobrecarga.
- Las pinturas, los barnices y disolventes, se almacenarán en los lugares señalados: “Almacén de pinturas”. Se mantendrá siempre la ventilación por “tiro de aire”.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas, en rimeros de tres capas como máximo.
- En el caso de tener que transportar a brazo o a hombro material pesado, se utilizará un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias.

Seguridad para la prevención del riesgo de incendios en los almacenes de pinturas epoxídicas

- El Encargado y el Recurso preventivo dirigirá y comprobará la instalación de un extintor polivalente para fuegos A, B y C, junto a la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes. Este extintor ha sido calculado en este trabajo, en función de la carga de fuego y capacidad extintora.

- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, barnices y disolventes, se instalará una señal de “peligro, incendios” y otra de “prohibido fumar” en el interior del almacén.
- Para evitar el riesgo de explosión (o de incendio), están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte cerca de los tajos en los que se empleen pinturas inflamables.
- Frente a posibles accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas, que están calificados como riesgos intolerables. No está permitido almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados. Los trabajadores son responsables directos del cumplimiento de estas prevenciones.

Seguridad en el lugar de trabajo

- Para evitar los riesgos por intoxicación, por formación de atmósferas nocivas, está previsto mantener siempre ventilado el local que se esté pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Las operaciones de lijado tras plastecido o imprimado mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Si esto no es eficaz, se utilizarán las mascarillas de seguridad que están previstas en este.
- Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo, y debe ser utilizado para los desplazamientos por la obra en aquellos lugares en los que exista riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Para evitar salpicaduras y la formación de atmósferas saturadas de polvo en suspensión en su entorno, se realizará el vertido de pigmentos sobre el soporte (acuoso o disolvente), desde la menor altura posible.
- Debe evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. Está prohibida la mezcla directa de pigmentos y soluciones a brazo para evitar la absorción cutánea.
- Está prohibido fumar o comer en los lugares en los que se esté pintando con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Es arriesgado manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos), porque estas sustancias pueden adherirse a su piel; por ello, es necesaria una profunda higiene personal especialmente de las manos y la cara, antes de realizar cualquier tipo de comida o bebida.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia. Se le prohíbe el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la utilización de las clavijas macho - hembra.

Seguridad para la protección de los trabajos en altura

- Ante el riesgo de caída desde altura, está prevista la instalación provisional de ganchos de seguridad de las jambas de los huecos a pintar. En consecuencia, la

pintura se realizará desde el interior del edificio sujeto con un arnés cinturón de seguridad de sujeción.

- Para evitar el riesgo de caídas desde altura durante la realización de los trabajos de pintura, desde andamios sobre borriquetas, está previsto que estén protegidos en su rededor por una barandilla firme de 100 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Contra los riesgos por maniobras improvisadas realizadas sobre superficies inestables, se le prohíbe expresamente utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y similares.
- Para evitar el riesgo de caídas desde altura durante la realización de los trabajos de pintura, se le prohíbe pintar en esta obra en los lugares sujetos al riesgo de caída desde altura, bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.
- Para evitar el riesgo de caída desde altura, se le prohíbe la utilización de esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, terrazas, tribunas y viseras, sin la solución previa y puntual de este riesgo.

Seguridad en el uso de los medios auxiliares

- Para evitar los accidentes por la realización de trabajos sobre superficies angostas, está previsto que los andamios sobre borriquetas para uso de los pintores, tengan una superficie de trabajo de una anchura mínima de 90 cm, formados por tres plataformas metálicas contra los deslizamientos de seguridad.
- Ante el riesgo de caída a distinto nivel, se le prohíbe la formación de andamios de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de las de apoyo libre inclinado como en las de tijera. Colabore con el cumplimiento de esta prevención. Consulte con el Encargado y el Recurso preventivo el problema si considera que lo va a tener y resuelvan de la manera segura.
- Para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad, las escaleras de mano que se vayan a utilizar, serán de los de tipo de tijera, dotadas con zapatas contra los deslizamientos y cadenilla limitadora de apertura.

<u>Protección colectiva</u>

Las protecciones colectivas asociadas a la Maquinaria, Medios auxiliares y Oficios relacionados.

Protecciones Individuales

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Filtro
- Guantes de seguridad
- Mascara
- Ropa de trabajo

7.43. TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Los trabajos a realizar dentro de espacios confinados serán los siguientes, siguiendo las actuaciones indicadas en los documentos del Proyecto:

- Limpieza con chorro de arena en el interior del Depósito.
- Pintado en el interior del Depósito.
- Cualquier otro tipo de trabajo realizado en el interior del Depósito o en un espacio confinado.

Estos trabajos pueden ser considerados trabajos en espacios confinados según la NTP-223 publicada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo, ya que cumplen alguna de las siguientes características:

- Espacio con aberturas limitadas de entrada y salida.
- Ventilación natural desfavorable.
- Espacio en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.
- Que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Los riesgos en estos espacios son múltiples, ya que además de la acumulación de sustancias tóxicas o inflamables y escasez de oxigeno se añaden los ocasionados por la estrechez, incomodidad dé posturas de trabajo, limitada iluminación, etc. Otro aspecto a destacar es la amplificación de algunos riesgos como en el caso del ruido, muy superior

al que un mismo equipo generaría en un espacio abierto, por la transmisión de las vibraciones.

Medios empleados

- Herramientas manuales
- Plataformas de trabajo
- Trípode de acceso y sistema anticaida con retención automática de cable o cinta, provisto de mosquetón de anclaje. Uno en el exterior.
- Linterna o lámpara con protección ATEX.

Riesgos generales

Son aquellos que al margen de la peligrosidad de la atmósfera interior son debidos a las deficientes condiciones materiales del espacio como lugar de trabajo.

Entre estos riesgos se destacan:

- Riesgos mecánicos
  - Equipos que pueden ponerse en marcha intempestivamente.
  - Atrapamientos, choques y golpes, elementos salientes, obstáculos en el interior, etc.
- Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
- Caídas a distinto nivel y al mismo nivel por resbalamientos, etc.
- Caídas de objetos al interior mientras se está trabajando.
- Malas posturas.
- Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). Iluminación deficiente.
- Un ambiente agresivo además de los riesgos de accidente acrecienta la fatiga.
- Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.

Riesgos específicos

Son aquellos ocasionados por las condiciones especiales en que se desenvuelve este tipo de trabajo, las cuales quedan indicadas en la definición de recinto confinado y que están originados por una atmósfera peligrosa que puede dar lugar a los riesgos de asfixia, incendio o explosión e intoxicación.

- Riesgo de Asfixia.
- Riesgo de Intoxicación por inhalación de contaminantes.
- Riesgo de Incendio o Explosión.
- Riesgos por Agentes Biológicos.

Asfixia

El aire contiene un 21% de oxígeno. Si éste se reduce se producen síntomas de asfixia que se van agravando conforme disminuye ese porcentaje.

La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de éste por otros gases.

En la siguiente tabla se indica la relación entre las concentraciones de oxígeno, el tiempo de exposición y las consecuencias.

Concentración O_2 %	Tiempo de exposición	Consecuencias *
21	Indefinido	Concentración normal de oxígeno en el aire.
20,5	No definido	Concentración mínima para entrar sin equipos con suministro de aire.
18	No definido	Se considera atmósfera deficiente en oxígeno según la normativa norteamericana ANSI Z117.1 - 1977. Problemas de coordinación muscular y aceleración del ritmo respiratorio.
17	No definido	Riesgo de pérdida de conocimiento sin signo precursor.
12-16	Seg. a min.	Vértigo, dolores de cabeza, disneas e incluso alto riesgo de inconsciencia.
6-10	Seg. a min.	Náuseas, pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos.

Incendio y explosión

En un recinto confinado se puede crear con extraordinaria facilidad una atmósfera inflamable.

El hecho de formarse una atmósfera inflamable puede deberse a muchas causas, como evaporación de disolventes de pintura, restos de líquidos inflamables, reacciones químicas, movimiento de grano de cereales, piensos, etc., siempre que exista gas, vapor o polvo combustible en el ambiente y su concentración esté comprendida entre sus límites de inflamabilidad.

A efectos de seguridad se considera que un espacio confinado es muy peligroso cuando exista concentración de sustancia inflamable por encima del 25% del límite inferior de inflamabilidad, dado que es factible que se produzcan variaciones de la concentración ambiental por razones diversas.

Intoxicación

La concentración en aire de productos tóxicos por encima de determinados límites de exposición puede producir intoxicaciones agudas o enfermedades. Las sustancias tóxicas en un recinto confinado pueden ser gases, vapores o polvo fino en suspensión en el aire.

La aparición de una atmósfera tóxica puede tener orígenes diversos, ya sea por existir el contaminante o por generarse éste al realizar el trabajo en el espacio confinado.

La intoxicación en esta clase de trabajos suele ser aguda ya que la concentración que la produce es alta. Si la concentración es baja las consecuencias son difíciles de detectar debido a la duración limitada de este tipo de trabajos. Si son repetitivos pueden dar lugar a enfermedades profesionales.

Junto al riesgo de intoxicación se pueden incluir las atmósferas irritantes y corrosivas como en el caso del cloro, ácido clorhídrico, amoníaco, etc.

Solamente para algunas substancias como el CO_2, SH_2, Cl_2, NH_3 se conocen las concentraciones que producen efectos letales y daños funcionales a órganos de seres humanos

Para la mayoría de sustancias tóxicas se desconocen las concentraciones límite que generan daños agudos en personas.

A título orientativo es recomendable consultar los valores CL50 (concentraciones letales en ratas) concentración de contaminante en aire que genera la muerte del 50% de una muestra de ratas de características determinadas en un tiempo de exposición de 4 minutos y los valores TWA-Stel que son las concentraciones máximas admisibles para una determinada substancia establecidas por la ACGIH (American Conference Governmental Industrial Hygienists) para un tiempo de exposición de 15 minutos, a partir de los cuales es posible la generación de efectos agudos. También debe remarcarse el efecto narcotizante de algunos contaminantes como el SH_2.

También se debe destacar la peligrosidad de aquellos contaminantes como el monóxido de carbono (CO) que no es detectable olfativamente.

Causas frecuentes de accidentes

Se expone a continuación a modo de guía no exhaustiva una serie de situaciones en las que se producen accidentes por atmósferas peligrosas:

Asfixias

Consumo de oxígeno por	Fermentaciones de materias orgánicas diversas en el interior de recipientes. Trabajos en soldadura, calentamiento, corte, etc. Absorción, por ejemplo en los lechos filtrantes de carbón activo húmedo en reparación de depósitos de filtración de agua. Oxidación de la superficie metálica interior de tanques.
Desplazamiento del oxígeno por	Desprendimiento de anhídrido carbónico (CO_2) en fermentaciones orgánicas aeróbicas en alcantarillas, tanques de almacenamiento, pozos, túneles, cubas y tinas de vino, silos de cereales, etc. Desprendimiento de metano (CH_4) producto de fermentaciones orgánicas anaeróbicas en fosas sépticas, redes de alcantarillado, digestores de depuración de agua residuales, etc. Aporte de gases inertes en operaciones de purgado o limpieza de depósitos no ventilados posteriormente.

Incendio y explosión

Atmósfera inflamable con focos de ignición diversos.	Desprendimiento de productos inflamables absorbidos en la superficie interna de los recipientes. Vapores de disolventes en trabajos de pintado y vapores de sustancias inflamables en operaciones de limpieza de tanques. Limpieza con gasolina u otras sustancias inflamables en fosos de engrase de vehículos. Reacciones químicas que originan gases inflamables. El ácido sulfúrico reacciona con el hierro desprendiendo hidrógeno. El carburo cálcico en contacto con agua genera acetileno. Trabajos de soldadura u oxicorte en recintos que contengan o hayan contenido sustancias inflamables. Descargas electrostáticas en el transvase de líquidos inflamables. Operaciones de carga, y descarga y transporte de polvos combustibles (cereales, caucho, piensos, etc.).
Substancias combustibles o atmósfera inflamable con focos de ignición diversos y aumento de la concentración de oxígeno.	Añadido de oxígeno para "mejorar" la calidad del aire respirable en el interior de tanques. Empleo de oxígeno o aire comprimido en equipos de bombeo especiales para el transvase de líquidos inflamables, introducido en el interior de depósitos.
Desorción de productos inflamables de la superficie de depósitos después del vaciado.	Se conocen casos de accidentes en que una limpieza incompleta no evitó la liberación de gases absorbidos en las paredes de recipientes metálico.

Intoxicación

Reacciones peligrosas con generación de gases tóxicos. Algunas de las más significativas son:	Liberación de gas sulfhídrico a través de la reacción de sulfuros con ácidos (red general de desagües de industrias de curtición, en la que confluyen residuos de sulfuros y ácido crómico, limpieza de depósitos o cisternas que contengan restos sulfurados con productos ácidos, etc.). Se han producido accidentes a partir del sulfuro de hierro acumulada en las paredes interiores de tuberías de refrigeración al emplear agua con pequeñas cantidades de sulfuro y utilizar posteriormente sustancias ácidas como agentes desincrustantes y de limpieza. Otra reacción peligrosa de similares características es la de los producos cianurados con cualquier ácido, que libera gas cianhídrico. Liberación de gas cloro por la reacción de cualquier ácido con hipoclorito sódico (lejía) en trabajos de limpieza. Liberación de óxidos nitrosos por la reacción de sustancias oxidantes como los nitritos en contacto con sustancias orgánicas
Presencia de monóxido de carbono	Recintos en que se hayan producido procesos de combustión incompleta. Por ejemplo, descender a recintos para extraer líquidos con bombas de motor de combustión interna, etc.
Sustancias tóxicas generadas durante el trabajo.	Trabajos de soldadura y oxicorte. Se conocen casos de accidentes por efectuar este tipo de trabajos sobre acero inoxidable, por ejemplo el corte de pernos con contenido en cadmio.
Empleo de disolventes orgánicos en desengrasado y limpieza.	Aplicación de recubrimientos protectores en el interior de depósitos.
Existencia de sustancias tóxicas	Procedentes del propio proceso productivo o de residuos.

<u>Medidas preventivas generales</u>

- Extremar las precauciones en los accesos, utilizando escaleras de mano si las escalas no ofrecen garantías de seguridad.
- Si existe riesgo de caída en altura, se realizarán por personal debidamente formado; haciendo uso cuando proceda de casco de seguridad con barbuquejo, arnés

anticaida firmemente afianzado al exterior, preferentemente a un sistema anticaida con retención automática.

- Se colocarán estribos o tramos portátiles para facilitar el alcance de los primeros escalones.
- Colocación de defensas alrededor de la boca de entrada. Se utilizarán dispositivos para la bajada y subida de equipos y materiales, que eviten su transporte manual.
- En los lugares con superficies irregulares, inestables, resbaladizas o con riesgos de caída al mismo nivel o pisadas contra objetos, se extremarán las medidas de orden y limpieza.
- Las zonas de trabajo deberán protegerse para evitar riesgo de derrumbamiento.
- Los equipos eléctricos portátiles y las luminarias utilizadas, deberán estar protegidos por el sistema de separación de circuitos, o por el empleo de pequeñas tensiones de seguridad, de acuerdo con las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja Tensión.
- Se utilizarán herramientas neumáticas siempre que sea posible.
- Se evitará el suministro eléctrico no necesario para las tareas que se desarrollan.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables y conexiones.
- Se utilizarán herramientas adecuadas para la apertura y cierre de las tapas de registro.
- Los equipos y materiales necesarios para los trabajos a realizar en los recintos confinados, se bajarán por medios mecánicos, siempre que sea posible.

Medidas preventivas para riesgos específicos

Autorización de entrada al recinto

Esta autorización es la base de todo plan de entrada en un recinto confinado. Con ella se pretende garantizar que los responsables de los trabajos han adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.

Es recomendable que el sistema de autorización de entrada establecido contemple a modo de check-list la revisión y control de una serie de puntos clave de la instalación (limpieza, purgado, descompresión, etc.), y especifique las condiciones en que

el trabajo deba realizarse y los medios a emplear (NTP-30 "Permisos de trabajos especiales").

La autorización de entrada al recinto firmada por los responsables de los trabajos y que debe ser válida sólo para una jornada de trabajo, debe complementarse con normativa sobre procedimientos de trabajo en la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por el personal durante su actuación en el interior del espacio.

Algunas de las cuestiones que deberían ser incorporadas al procedimiento de trabajo son:

- Medios de acceso al recinto.
- Medidas preventivas a adoptar durante el trabajo (ventilación, control continuado de la atmósfera interior, etc.).
- Equipos de protección personal a emplear.
- Equipos de trabajo a utilizar (material eléctrico y sistema de iluminación adecuado y protegido, entre otros). Vigilancia y control de la operación desde el exterior.

Dicho procedimiento de trabajo puede incorporarse al propio documento de autorización de trabajo.

Medición y evaluación de la atmósfera interior

El control de los riesgos específicos por atmósferas peligrosas requiere de mediciones ambientales con el empleo de instrumental adecuado.

Las mediciones deben efectuarse previamente a la realización de los trabajos y de forma continuada mientras se realicen éstos y sea susceptible de producirse variaciones de la atmósfera interior.

Dichas mediciones previas deben efectuarse desde el exterior o desde zona segura. En el caso de que no pueda alcanzarse desde el exterior la totalidad del espacio se deberá ir avanzando paulatinamente y con las medidas preventivas necesarias desde zonas totalmente controladas.

Especial precaución hay que tener en rincones o ámbitos muertos en los que no se haya podido producir la necesaria renovación de aire y puede haberse acumulado sustancia contaminante.

Los equipos de medición normalmente empleados son de lectura directa y permiten conocer in situ las características del ambiente interior.

Para exposiciones que pueden generar efectos crónicos y que se requiera una mayor fiabilidad en la medición ambiental, deben utilizarse equipos de muestreo para la captación del posible contaminante en soportes de retención y su análisis posterior en laboratorio.

El instrumental de lectura directa puede ser portátil o bien fijo en lugares que por su alto riesgo requieren un control continuado.

Para mediciones a distancias considerables hay que tener especial precaución en los posibles errores de medición, en especial si es factible que se produzcan condensaciones de vapores en el interior de la conducción de captación.

Medición de oxigeno

El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%. Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semiautónomos o autónomos, según el caso.

En la actualidad los equipos de detección de atmósferas inflamables (explosímetros) suelen llevar incorporado sistemas de medición del nivel de oxígeno.

Medición de atmósferas inflamables o explosivas

La medición de sustancias inflamables en aire se efectúa mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable patrón.

Es necesario que estos equipos dispongan de sensor regulado para señalizar visual y acústicamente cuando se alcanza el 10% y el 20-25% del límite inferior de inflamabilidad.

Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las mediciones serán continuadas.

Mientras se efectúen mediciones o trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.

Medición de atmósferas tóxicas

Se utilizan detectores específicos según el gas o vapor tóxico que se espera encontrar en función del tipo de instalación o trabajo.

Se suelen emplear bombas manuales de captación con tubos cclorimétricos específicos, aunque existen otros sistemas de detección con otros principios de funcionamiento.

Cabe destacar que el empleo de mascarillas buconasales está limitado a trabajos de muy corta duración para contaminantes olfativamente detectables y para concentraciones muy bajas.

Aislamiento del espacio confinado frente a riesgos diversos

Mientras se realizan trabajos en el interior de espacios confinados debe asegurarse que éstos van a estar totalmente aislados y bloqueados frente a dos tipos de riesgos: el suministro energético intempestivo con la consiguiente puesta en marcha de elementos mecánicos o la posible puesta en tensión eléctrica, y el aporte de sustancias contaminantes por pérdidas o fugas en las conducciones o tuberías conectadas al recinto de trabajo o bien por una posible apertura de válvulas.

Respecto al suministro energético incontrolado es preciso disponer de sistemas de enclavamiento inviolables que lo imposibiliten totalmente.

Complementariamente a tales medidas preventivas es necesario señalizar con información clara y permanente que se están realizando trabajos en el interior de

espacios confinados y los correspondientes elementos de bloqueo no deben ser manipulados, todo y que su desbloqueo solo debe ser factible por persona responsable y con útiles especiales (llaves o herramientas especiales).

Ventilación

La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.

Si la ventilación natural es insuficiente y es preciso recurrir a ventilación forzada, el caudal de aire a aportar y la forma de efectuar tal aporte con la consiguiente renovación total de la atmósfera interior está en función de las características del espacio, del tipo de contaminante y del nivel de contaminación existente, lo que habrá de ser determinado en cada caso estableciendo el procedimiento de ventilación adecuado. Así, por ejemplo, cuando se trate de extraer gases de mayor densidad que la del aire será recomendable introducir el tubo de extracción hasta el fondo del recinto posibilitando que la boca de entrada a éste sea la entrada natural del aire. En cambio si se trata de sustancias de densidad similar o inferior a la del aire será recomendable insuflar aire al fondo del recinto facilitando la salida de aire por la parte superior.

Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben ser cuidadosamente estudiados para que el barrido y renovación del aire sea correcto.

Cuando sea factible la generación de sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión. La primera se utilizará cada vez que existan fuentes puntuales de contaminación (ej. humos de soldadura).

La ventilación por dilución se efectuará cuando las fuentes de contaminación no sean puntuales. Hay que tener en cuenta que el soplado de aire puede afectar a una zona más amplia que la aspiración para poder desplazar los contaminantes a una zona adecuada. Además la técnica de dilución de menor eficacia que la de extracción localizada exige caudales de aire más importantes.

Especial precaución hay que tener en el recubrimiento interior de recipientes, ya que la superficie de evaporación es muy grande pudiéndose cometer errores en las mediciones, siendo necesario calcular con un amplio margen de seguridad el caudal de aire a aportar y su forma de distribución para compensar la contaminación por evaporación que además el propio aire favorece.

La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/seg. al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.

Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados equipotencialmente a tierra, junto con la estructura del espacio, si éste es metálico.

En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar espacio confinado.

Equipos autónomos de respiración

Introducirse dentro del perfil utilizado un equipo autónomo de aire el cual puede ser suministrado a través de bombonas, que portarán los propios trabajadores, o bien suministrando el aire mediante un conducto flexible, desde el extremo más cercano a la zona de trabajo.

El trabajador debe utilizar una máscara de protección facial con respiración autónoma. Con ella se soluciona el problema de generación de humos (partículas sólidas) y gases.

Existen muchos modelos (unos pueden conectarse a la red de aire comprimido, otros disponen de una bombona de aire y también existen algunos que cuentan con un motor ventilador que filtra el ambiente contaminado y lo introduce en la máscara. Estos últimos no son apropiados ya que no es posible asegurar la eficacia de dicho filtro para las concentraciones que puedan ser alcanzadas.

Este es un tipo de equipos de protección individual de Categoría III, es decir es un modelo de EPI de diseño complejo, destinado a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible la salud. Por ello están obligados a

superar el examen CE y es muy importante utilizar aquellos que dispongan de dicha certificación ya que, de lo contrario, no se podrá asegurar la eficacia del equipo.

Es muy importante para evitar cualquier riesgo durante este trabajo que el trabajador que se encuentra en el interior del Depósito/Espacio Confinado utilice la máscara autónoma, en todo momento, mientras se encuentre dentro de la misma, independientemente de que esté realizando las labores de chorreo y pintura o no.

Debido a que el tiempo aproximado para la obtención de los resultados de las mediciones previstas realizadas para determinar la cantidad y concentración de los distintos elementos resultantes de la realización de trabajos de pintura y chorreado en el interior del Depósito (o cualquier otro trabajo en Espacio confinado), y por lo tanto la idoneidad de utilización de uno y otro sistema para garantizar la seguridad en estos trabajos, según los laboratorios encargados de realizar dichos análisis, es de un mes, se van a adoptar ambas soluciones para este proceso de trabajo.

Se va a mantener un sistema de extracción localizada de aire en el interior del Depósito durante el pintado y chorreado de la misma (o cualquier otro trabajo en Espacio confinado), para que en todo momento esté garantizada una corriente de aire tal que evite que exista una concentración de humos elevada.

Se va a dotar al trabajador que realice los trabajos de pintado y chorreado en el interior del Depósito (o cualquier otro trabajo en Espacio confinado), de un equipo de protección individual independiente de la atmósfera ambiente, concretamente de un equipo semiautónomo. Este equipo toma aire de otro ambiente diferente al del trabajo, no contaminado y trasladado a través de una manguera hasta el adaptador facial de tipo máscara. Es este caso concreto, el aire será suministrado a través de un compresor que estará situado en las proximidades de la zona de trabajo, manteniendo en todo momento una longitud de la manguera inferior a 6 metros, y proporcionando un caudal respiratorio adecuado para realizar este tipo de trabajo con la seguridad necesaria. Se adjunta certificado de adecuación del sistema autónomo de respiración al RD 1215/1997.

Vigilancia interna y externa continuada

Se mantendrá un contacto continuado con el soldador (mediante un método que asegure el conocimiento de un compañero de cualquier problema que éste tenga). Se

recomienda que otro compañero lo acompañe durante el trabajo y ambos se encuentren comunicados, en todo momento, con el exterior.

Es muy importante que los dos se encuentren siempre con la corriente a sus espaldas. Debe insistirse en esto ya que, al soldador le causará una sensación de bienestar el hecho de recibir una ligera corriente de aire y puede tener tendencia a colocarse al revés.

Se requiere un control total desde el exterior de las operaciones, en especial el control de la atmósfera interior cuando ello sea conveniente y asegurar la posibilidad de rescate.

La persona que permanecerá en el exterior debe estar perfectamente instruida para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz con los trabajadores que ocupen el espacio interior.

Dicha persona tiene la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto advierta algo anormal. El personal del interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, en donde se dispondrá de medios de sujeción y rescate adecuados, así como equipos de protección respiratoria frente a emergencias y elementos de primera intervención contra el fuego si es necesario.

Antes de mover una persona accidentada deberán analizarse las posibles lesiones físicas ocurridas. Una vez el lesionado se haya puesto a salvo mediante el equipo de rescate, eliminar las ropas contaminadas, si las hay, y aplicar los primeros auxilios mientras se avisa a un médico.

Formación y adiestramiento

Dado el cúmulo de accidentados en recintos confinados debido a la falta de conocimiento del riesgo, es fundamental formar a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes.

Para estos trabajos debe elegirse personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y, preferiblemente, menores de 50 años.

Estos trabajadores deberán ser instruidos y adiestrados en:

- Procedimientos de trabajo específicos, que en caso de ser repetitivos como se ha dicho deberán normalizarse.
- Riesgos que pueden encontrar (atmósferas asfixiantes, tóxicas, inflamables o explosivas) y las precauciones necesarias.
- Utilización de equipos de ensayo de la atmósfera.
- Procedimientos de rescate y evacuación de víctimas así como de primeros auxilios.
- Utilización de equipos de salvamento y de protección respiratoria.
- Sistemas de comunicación entre interior y exterior con instrucciones detalladas sobre su utilización.
- Tipos adecuados de equipos para la lucha contra el fuego y como utilizarlos.

Es esencial realizar prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.

Riesgos por Agentes Biológicos

- Vacunación de los operarios: Tétanos, Fiebres tifoideas (vacunación oral), Hepatitis A, si no hay inmunización previa.
- Lavado de manos y cara, antes de beber, comer o fumar.
- Protección contra el contacto de aguas y elementos contaminados: Guantes, calzado, vestuario impermeable, mono de trabajo, etc.
- Al salir de la zona de trabajo, los trabajadores deberán quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección que puedan estar contaminados por agentes biológicos (agua residual), debiendo guardarse en lugares que no contengan otras prendas para su lavado, descontaminación y, en caso necesario, destrucción. Queda prohibido que los trabajadores se lleven las prendas o equipos contaminados a su domicilio.
- Los monos tipo tyvek desechables se eliminarán de manera controlada,

almacenándose para su destrucción en un recipiente cerrado y etiquetado.

- Antes de terminar la jornada y, en cualquier caso, antes de comer, se extremarán las medidas de higiene personal, en especial para el aseo de manos y caras.

Medidas preventivas complementarias

- Elaboración de un procedimiento de trabajo para los trabajos a desarrollar, incluyendo las siguientes actuaciones:

  - Los trabajos en espacios confinados serán realizados por al menos tres trabajadores, de los cuales, uno será Mando Intermedio o Recurso Preventivo.
  - Aislar el recinto del resto de líneas de entrada.
  - Aislar el recinto ante un posible suministro eléctrico intempestivo.
  - Ventilar de manera natural, recurriendo a ventilación forzada si es preciso.
  - Preparar el material y herramientas a utilizar.
  - Preparar los equipos de protección a necesitar.
  - El personal que acceda al recinto confinado conocerá los riesgos, y comprobará la ventilación y aislamiento del recinto, los medios de acceso, protección y medida a utilizar, así como medios de rescate a utilizar.
  - Previos al acceso de los operarios al recinto, medir y evaluar la atmósfera interior desde el exterior o zona segura; y de manera continuada mediante el uso de un detector portátil.
  - Previos al acceso, los materiales y/o herramientas a emplear se introducirán con cuerda y espuerta o maquinillo de elevación. Durante estas operaciones, se prestará especial cuidado que no haya nadie debajo sobre el que pueda caer algún material, equipo o incluso las tapas o cobijas que tapan el recinto.
  - El ascenso o descenso se realizará por
  - Desde el exterior se controlarán las tareas a realizar en el recinto, debiendo existir comunicación continua y si es preciso, control de la atmósfera interior y rescate.
  - Está prohibido comer, beber o fumar en el interior de las galerías.
  - Los trabajadores deberán llevar el arnés anticaida para los accesos y recate en el caso de emergencia.

- Si durante la realización de los trabajos, el detector avisa de peligro, los operarios saldrán inmediatamente del recinto para su posterior ventilación.
- Se prohíbe la entrada al recinto en caso de emergencia sin estar provisto de arnés anticaida y equipo de respiración autónomo existiendo siempre un operario o mando en el exterior.
- En el caso de Emergencia ante un accidente, se protegerá al accidentado, avisar al equipo exterior y a los servicios médicos de emergencias si es preciso.
- Solicitar a los fabricantes las fichas de seguridad de los productos químicos utilizados en los trabajos en las galerías.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de protección.
- Gafas de protección.
- Mono tyvek desechable o similar.
- Mascarilla auto filtrante FFP2 o FFP3
- Arnés anticaida provisto de cabos de amarre y mosquetón.

Protecciones colectivas

- Extintor adecuado para el tipo de fuego que se pueda ocasionar, en caso de emergencia. Mínimo uno en el exterior.
- Equipo de respiración autónomo, en caso de emergencia. Mínimo uno en el exterior.
- Botiquín portátil de primeros auxilios, en caso de emergencia. Mínimo uno en el exterior.
- Detectores de gases y de explosividad.
- Ventilador/Extractor.
- Sistema de comunicación entre trabajadores.
- Camilla

7.44. CHORREADO CON ARENA

En esta actividad se consideran los trabajos de chorreado con arena de elementos existentes del Depósito de Tres Cantos (armaduras existentes en el techo del depósito, etc).

Descripción de la situación de trabajo

La tarea de chorreado con arena consiste en proyectar arena mediante una corriente de aire impulsada por un compresor sobre piezas y estructuras metálicas para limpiar la superficie o dejarla preparada para tratamientos posteriores. Consiste en lanzar un chorro de arena a alta energía sobre un elemento metálico para retirar de su superficie óxidos metálicos, restos de arena en las piezas fundidas, pinturas, grasa y otros componentes indeseados. Este proceso tiene la finalidad de obtener una superficie limpia y rugosa sobre la que posteriormente efectuar otros tratamientos para su protección.

El chorreado se realiza al aire libre, en salas de chorreado o en cabinas. En caso de una estructura de gran tamaño se ejecuta con unidades móviles de chorreado. En el caso de chorreo en el interior del Depósito se aplica el artículo de 7.43 Trabajos en espacios confinados.

Durante la realización de esta tarea los granos de arena impactan con gran energía en las piezas metálicas objeto de tratamiento. La arena se fragmenta en partículas muy finas, liberándose al ambiente polvo de sílice cristalina. Una parte importante de este polvo está formado por partículas de tamaños que corresponden a lo que se denomina “fracción respirable”, no visible a simple vista, que penetra hasta los alvéolos pulmonares, pudiendo causar daños graves en el sistema respiratorio.

Una planta de chorreado se compone de los siguientes elementos:

- Un espacio donde se proyecta el chorro de abrasivo sobre la pieza metálica (Depósito).
- Un conjunto de equipos de trabajo, integrado básicamente por: silos donde se almacena la arena, un compresor de caudal variable con una presión de 7 a 8 bares, una arenadora equipada con tolva de carga del abrasivo y válvula

dosificadora, circuito de transferencia de la arena, además de mangueras, lanza (pistola o portaboquilla) y boquilla para dirigir el chorro.

Generalmente, la arena se utiliza una sola vez, debido a que aproximadamente el 80 % se fragmenta en partículas muy finas. Un alto porcentaje de éstas tienen un diámetro inferior a 16 micrómetros, las cuales permanecen en el aire en forma de polvo en suspensión durante bastantes minutos.

Agentes químicos

El agente químico de mayor interés toxicológico contenido en el polvo que se desprende en esta tarea es:

Sílice cristalina SiO2. Dióxido de silicio cristalizado como cuarzo o cristobalita. Sinónimo: óxido de silicio.

La arena utilizada en el chorreado suele contener de 94 a 99% de sílice cristalina en forma de cuarzo. Hay otros abrasivos que se utilizan como sustitutivos de la arena que también pueden contener sílice cristalina en porcentajes variables (escorias de cobre, granalla con arena, determinados silicatos de aluminio y otros).

Daños para la salud

La vía de entrada más importante de la sílice cristalina en el organismo es la vía inhalatoria.

En el sistema respiratorio

La inhalación de la fracción respirable de sílice libre cristalina puede producir:

- Silicosis. Es una enfermedad respiratoria grave, progresiva e irreversible, que puede provocar la incapacidad laboral e incluso la muerte. Se caracteriza por la formación de fibrosis en los pulmones a consecuencia de la sedimentación de sílice en los alvéolos. El síntoma más característico de la silicosis es la dificultad para respirar, sobre todo asociada a la realización de un esfuerzo físico. A veces también se presentan otros síntomas como tos repentina, dolor torácico y debilidad física.

  La enfermedad puede cursar sin síntomas que alerten de su evolución.

Una silicosis diagnosticada a una persona que ha realizado trabajos con exposición por inhalación a polvo de sílice libre tiene la consideración legal de enfermedad profesional.

- Tuberculosis
- Cáncer de pulmón. La Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) clasifica la sílice cristalina como “cancerígeno para los humanos”. En la actualidad, esta sustancia química no aparece en la normativa en materia de clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, ni figura en la lista de sustancias cancerígenas de la normativa específica de prevención de riesgos laborales relativa a cancerígenos.
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).

La tuberculosis, el cáncer de pulmón y la EPOC pueden desarrollarse con más probabilidad por quienes ya están enfermos de silicosis. No obstante, las anteriores patologías pueden manifestarse como consecuencia de la exposición a sílice cristalina sin que al trabajador desarrolle silicosis.

En ojos y piel

El contacto con el polvo de sílice libre cristalina puede provocar irritación en ojos y piel.

Riesgos

Los factores de riesgo más importantes que aumentan la probabilidad de que se materialicen los daños para la salud derivadas de la exposición a sílice cristalina son:

- La composición de la arena. El riesgo es mayor cuanto más elevado es el porcentaje de sílice cristalina. La habitualmente utilizada en el chorreado suele contener de 94 % a 99 %.
- El tamaño de las partículas de la arena fragmentada. El factor determinante de la peligrosidad de la arena de cuarzo es la formación de partículas muy pequeñas en el lugar donde el trabajador efectúa su tarea. Una importante cantidad de estas partículas son inferiores a 16 micrómetros, aumentando la probabilidad de que

alcancen la zona alveolar de los pulmones a medida que el diámetro sea más pequeño respecto a dicho valor.

- La concentración ambiental de sílice cristalina. En el chorreado con arena se alcanzan exposiciones muy por encima del valor límite establecido.
- El tiempo de exposición. Se ha de valorar tanto el tiempo de exposición durante la realización de la tarea de chorreado como los de colocar y retirar las piezas en la zona donde se ejecuta, así como el tiempo de permanencia en otros espacios próximos en los que se ha difundido el polvo de sílice cristalina.
- La carga de trabajo. Salvo en los procesos confinados, el trabajador que chorrea está expuesto a una carga física elevada, motivada por la penosidad que conlleva la obligación de utilizar protección respiratoria asistida y otros EPI; así como por las condiciones climáticas y la fuerza que ha de realizar para sujetar la lanza y las mangueras.
- La exposición a otros agentes. Además del riesgo de inhalación de sílice cristalina, los chorreadores también pueden estar expuestos a las partículas desprendidas de las superficies metálicas sobre las que se proyecta el chorro de arena (principalmente, óxidos metálicos y pigmentos de pintura).
- El grado de implantación y adecuación de las medidas preventivas:
  - Ausencia de una instalación de captación de polvo, o deficiencias en su funcionamiento.
  - Incorrecta o insuficiente ventilación general.
  - Deficiente mantenimiento de los filtros de la instalación de aire que alimenta el equipo de protección respiratoria.
  - Uso y mantenimiento inadecuados de equipos de protección individual (EPI)

Otros factores a considerar son:

- La posibilidad de que el trabajador esté afectado por una patología que se agrave por la exposición a polvo con sílice cristalina.
- El hábito de fumar.

Medidas de prevención

Una vez identificados los factores de riesgo deben adoptarse medidas preventivas dirigidas, en primer lugar, a eliminar los riesgos. Cuando ello no sea posible habrá que

implantar medidas preventivas y de protección individual para reducir el nivel de riesgo.

Medidas de eliminación del riesgo

- Sustitución de la arena por otro abrasivo sin sílice cristalina.
- La arena de cuarzo puede ser sustituida por otros abrasivos libres de sílice cristalina. Esta medida se aplicará siempre que los riesgos intrínsecos del nuevo producto sean inferiores a los de la arena silícea.

Medidas de reducción y control del riesgo

- Modificaciones en el proceso

➢ Confinamiento del chorreado en un proceso cerrado

Cuando no sea posible sustituir los abrasivos con sílice cristalina ni recurrir a otros procesos de decapado y limpieza de superficies metálicas que sean seguros, se procurará hacer el chorreado en un sistema cerrado. El objetivo de este método consiste en realizar esta operación en el interior de una sala o de un equipo de trabajo, permaneciendo los trabajadores en el exterior, en una estación de trabajo desde la que controlan las distintas fases de la actividad. Durante la proyección del chorro los trabajadores no entran en contacto con el polvo de sílice ni con ningún otro abrasivo. No obstante, seguiría habiendo riesgo de exposición en las fases de introducción y extracción de las piezas en el interior del equipo, riesgo controlado mediante la instalación de un eficaz sistema de extracción del polvo y de retirada mecánica de la arena depositada en el suelo.

➢ Sala de chorreado con un trabajador en su interior

Se trata de una sala con un sistema de ventilación que permita el suministro de aire limpio. El elemento fundamental de este equipo de trabajo es la instalación de captación y extracción del polvo generado en el proceso. El operario ha de entrar en la sala y sujetar con sus manos la lanza de proyección del abrasivo, dirigiendo el chorro hacia la pieza objeto de limpieza. Necesariamente, el trabajador ha de estar equipado con protección respiratoria eficaz y otros EPI.

- Limpieza y mantenimiento de los locales y equipos de trabajo

La arena ya proyectada se retirará de las salas de chorreado o del área en la que se ha efectuado la tarea. El polvo depositado en el suelo, paredes, y equipos de trabajo será objeto de limpieza diariamente, mediante aspiración o vía húmeda (nunca por barrido ni soplado). Se recomienda hacer la limpieza con aspiradora con separadores ciclónicos en función del tamaño de las partículas y elementos filtrantes (con filtro final de partículas de alta eficacia-HEPA) para evitar la transferencia de polvo desde la aspiradora al ambiente de trabajo.

Se recomienda que la arena residual y el polvo extraído de las áreas de chorreado se almacenen en silos o contenedores herméticos que faciliten la retirada y gestión de estos residuos.

- Medidas de organización del trabajo y señalización del riesgo

- El chorreado con arena realizado por un trabajador que sujeta la lanza de proyectar y arrastra las mangueras, equipado además con protección respiratoria semiautónoma, es un trabajo con una elevada carga física. Para atenuarla, el empresario, siguiendo lo establecido en la evaluación de riesgos, intercalará en la jornada de trabajo varias pausas. A modo de orientación, se recomienda intercalar pausas de 5 a 10 minutos por cada 25 a 30 minutos de chorreado en las tareas donde el trabajador controla directamente la lanza y manguera de proyectar y tiene que utilizar protección respiratoria y ropa de trabajo integral (también se valorará las condiciones climáticas y las características de cada individuo).
- En el momento de las pausas, el trabajador ha de permanecer en una sala de descanso o zona libre de polvo, espacios en los que podrá retirarse la protección respiratoria.
- Durante el chorreado sólo habrá una persona trabajando, al objeto de evitar que, de haber dos o más, uno de ellos pueda accidentalmente proyectar el chorro hacia el otro. Por otro lado, esta actividad debería estar alejada de las demás zonas de trabajo y áreas de concentración de personas.
- Periódicamente, los equipos de trabajo se someterán a las operaciones de mantenimiento establecidas en la normativa y en los manuales de los fabricantes.

- Las zonas de chorreado, así como las de almacenamiento de abrasivos, transferencia de la arena y acumulación de residuos, deberían disponer de señalización que alerte del peligro que supone para la salud de las personas respirar el polvo de sílice. Se recomienda colocar carteles informativos.

▪ Medidas de higiene personal

- Se debe acondicionar el lugar de trabajo con un área de aseo para los trabajadores, equipándola de duchas con agua fría y caliente, lavabos y otros servicios higiénicos. También dispondrá de armarios-taquillas en los que guardar debidamente separada, la ropa limpia de uso personal de la ropa de trabajo.
- Los trabajadores deben asearse manos y cara antes de comer, beber y fumar.
- Después de una exposición a polvo de sílice, los trabajadores han disponer de tiempo para asearse. La guía de agentes químicos del INSHT recomienda diez minutos antes de salir del centro de trabajo.

Protecciones individuales

En el chorreado al aire libre y en salas o naves con trabajador en el interior de ellas, así como cuando el resultado de la evaluación muestre que a pesar de la aplicación de las medidas de control técnico no son suficientes, el empresario debe proporcionar a los trabajadores un equipo de protección respiratoria.

La protección respiratoria consiste en una línea de aire comprimido de flujo continuo, asociada a un traje integral o, en su defecto, a un capuz o casco con un visor resistente al impacto y una capa que cubre los hombros y el pecho, donde el aire respirable procede de una fuente que no es portada por el operario. El flujo de aire es suministrado por medios mecánicos a una presión ligeramente por encima de la del lugar del área de trabajo, con ello se procura evitar la entrada de aire contaminado por las costuras de las uniones de las piezas del traje o por la abertura del capuz próxima al pecho del operario. El caudal de aire necesario se determinará en función, entre otros parámetros, de las características del trabajador y del esfuerzo físico que tenga que realizar.

El aire suministrado ha de ser de calidad respirable. Para ello, el compresor deberá situarse en un lugar donde tome un aire libre de polvo y de otros contaminantes. Para prevenir el paso de aerosoles de aceite y otras materias particuladas, el equipo ha de ir instalado con un filtro que retenga estos elementos. Por otra parte, accidentalmente podría haber una exposición a la inhalación de monóxido de carbono (CO), ya sea por una combustión lenta de los materiales del circuito eléctrico del compresor o por la entrada de este gas y otros procedentes de los motores diésel que habitualmente alimentan los compresores móviles cuando la toma de aire del compresor se encuentra próxima al tubo de escape de dicho equipo de trabajo. Por ello, en la línea de suministro de aire respirable se instalará un detector de monóxido de carbono que alerte con una señal acústica y luminosa de este peligro.

El equipo de protección respiratoria para utilizar en las operaciones de proyección de abrasivo ha de ser de clase 4B. En el marcado correspondiente, además de señalar la clase 4B, debe figurar el año de fabricación y el nombre del fabricante. El traje integral, el capuz y cualquier otra ropa de trabajo para ser utilizado en el chorreado ha de estar marcado con la referencia de ser del “tipo 2” o “tipo 3”, acompañado del pictograma de la imagen 4.

El trabajador ha de ser instruido de que mientras esté proyectando arena no se ha de quitar el equipo de protección respiratoria, informándole que de hacerlo podría exponerse a concentraciones de polvo muy elevadas que podrían causarle daños graves a su salud. Se le informará de las situaciones de emergencia en las que podrá retirarse dicha protección.

Un mal uso de los EPI puede ocasionar un daño grave a la salud de los trabajadores, por lo que el empresario se asegurará de que reciban y comprendan la información, formación y prácticas para hacer un uso correcto de los mismos, así como de la limpieza, conservación y almacenamiento. A estos efectos, entre otras fuentes, se tendrán en cuenta las instrucciones de los fabricantes de los EPI, recogidas en el folleto informativo.

En los centros de trabajo se colocarán señales indicando la obligación de utilizar los equipos de protección individual, cuando sean necesarios.

El chorro provoca altos niveles de ruido, lo que hace necesaria la protección

auditiva tanto para el operador como para los trabajadores cercanos. Los operadores también deben usar guantes gruesos de cuero o tela, delantales o polainas, así como calzado de seguridad.

Precauciones de limpieza y manejo de productos abrasivos: El polvo acumulado debe eliminarse de forma segura evitando que pueda ser inhalado por los trabajadores. En cuanto al manejo y almacenamiento de los productos abrasivos, hay que tener presente que suponen una contaminación localizada. Así, los trabajadores que manipulan productos abrasivos de forma manual deben usar respiradores con filtro de partículas.

Evaluación de la exposición

Una vez implantadas las medidas preventivas de control técnico, se hará una evaluación de la exposición a polvo de sílice respirable basada en mediciones que permitan la comparación de la exposición personal con el valor límite ambiental de la exposición diaria (VLA-ED). Esta evaluación puede utilizarse para comprobar la efectividad de las medidas preventivas y también servirá para precisar la elección de los EPI.

La toma de muestras y el análisis de la fracción respirable de sílice cristalina se realizará preferentemente por alguno de los métodos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo o, en su defecto, de otras instituciones de reconocido prestigio.

La estrategia de medición, incluyendo el número de muestras, la duración y la oportunidad de la medición, se recomienda hacerla siguiendo los criterios de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con agentes químicos

En ocasiones puede que no sea necesario realizar mediciones, por ejemplo, cuando el arenado se efectúa al aire libre o en una sala de chorreado, situaciones en las que la concentración de polvo de sílice cristalina respirable es tan elevada que el riesgo de exposición por inhalación está muy por encima del valor límite.

Cuando, de acuerdo con los resultados de la evaluación de la exposición, sea necesario establecer un programa de mediciones periódicas de control, éstas se realizarán de forma que puedan ser comparables para poder establecer tendencias, así como valorar la eficacia de los medios de control. Para ello se fijarán los parámetros de la tarea: material que se usa, tipo de herramienta, medios de control, tipo de medición (personal o ambiental), etc.

Formación e información

El empresario debe informar y proporcionar a los trabajadores instrucciones y documentación sobre los siguientes aspectos:

- Los daños para la salud por la exposición a polvo de sílice cristalina que hay en el ambiente donde se realizan las tareas de chorreado.
- Las evaluaciones de riesgos, las medidas preventivas implantadas, la eficacia de las mismas y las conclusiones de las mediciones realizadas.
- Las actuaciones que los trabajadores han de poner en práctica para protegerse a sí mismos y a las demás personas situadas en su entorno.
- Las fichas de datos de seguridad de los suministradores de los diferentes tipos de arena y otros abrasivos utilizados. Se recomienda recopilar, conservar y mantener actualizadas estas fichas. Esta información será transmitida de forma que sea comprensible por quienes trabajan con estos productos.

El empresario formará a los trabajadores para adiestrarlos en la utilización correcta y segura de los equipos de chorreado, compresores, sistemas de ventilación, equipos de extracción de polvo, equipos de retirada de arena utilizada, procesos de trabajo y EPI.

Se recomienda que la información, las instrucciones y la formación sean elaboradas e impartidas, preferentemente, por personas de la propia empresa. Si ello no es posible, por personal ajeno a ésta. Unos y otros han de tener experiencia en las actividades de chorreado con arena y capacitados para transmitir buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo.

Para facilitar las actividades de información y formación, se recomienda solicitar a los fabricantes o suministradores de los equipos de trabajo y EPI que sus técnicos

entrenen a los encargados u otros trabajadores sobre cómo trabajar con seguridad y cómo ejecutar las operaciones de mantenimiento de dichos equipos en buenas condiciones de seguridad.

El empresario consultará a los trabajadores y sus representantes sobre la implantación y desarrollo de medidas preventivas para reducir y controlar la exposición a polvo de sílice cristalina.

El empresario proporcionará información a los trabajadores sobre medidas de actuación frente a emergencias y para solicitar ayuda exterior (Tel. emergencias: 112, Tel. del Instituto Nacional de Toxicología: 91 56 20 420).

Vigilancia de la salud

El empresario está obligado a garantizar la vigilancia de la salud de los trabajadores que se realizará preferentemente de acuerdo con el protocolo específico del Ministerio de Sanidad y Consumo “Silicosis y otras neumoconiosis”

Para que el programa de vigilancia de la salud se ajuste a los riesgos derivados de los agentes químicos presentes en el lugar de trabajo, el empresario debe facilitar a la unidad médica encargada de la vigilancia de la salud información de los trabajadores expuestos a polvo de sílice y las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados

Arena y otros áridos utilizados en el chorreado

Uno de los métodos más utilizados para efectuar la limpieza y el decapado de una superficie metálica y de otros materiales es el lanzamiento a presión de un abrasivo. Mediante el impacto de las partículas del abrasivo sobre el material objeto de tratamiento se desprende la capa superficial. Su aplicación está extendida en una amplia gama de actividades de tratamiento superficial de estructuras y piezas metálicas, entre otras:

- Retirada de material oxidado, pintura, grasa y otros restos indeseados de la superficie de las piezas metálicas.
- Retirar los restos de los moldes e irregularidades de las piezas de fundición.

- Limpiar y eliminar la pintura y las incrustaciones superficiales del casco de un buque, de un puente metálico y
- de otras estructuras metálicas.
- Limpiar el interior de un tanque de almacenamiento de productos químicos.
- Obtener una superficie rugosa, etc.

Los abrasivos son materiales caracterizados por su elevada dureza y alta capacidad de corte. Muchos de ellos son de origen mineral extraídos directamente de la naturaleza, como la arena, en tanto otros se obtienen mediante un proceso químico, por ejemplo, la alúmina. La mayoría de los materiales utilizados como abrasivos tienen estructura cristalina, formada por enlaces químicos de elevada resistencia que les confiere una alta estabilidad frente a la alteración química y dureza frente a la compresión. De otro lado, suelen ser malos conductores, tanto eléctricos como térmicos.

Las características técnicas más importantes de un abrasivo para chorrear son la dureza, el tamaño relativamente pequeño del grano y la estructura afilada de sus aristas.

La **arena de cuarzo** suele cumplir estas exigencias, lo que unido al menor precio en comparación con otros abrasivos, hace que buena parte de los empresarios dedicados al chorreado no dudarían en adquirirla para aplicarla en el chorreado. Sin embargo, considerando que el chorreado puede ocasionar un grave riesgo a la salud de las personas expuestas al polvo de arena de cuarzo, desde hace varios decenios bastantes empresas han ido sustituyéndola por otros abrasivos, si bien de mayor precio (en 2010, un kilogramo de corindón marrón tenía un precio en el mercado nueve veces mayor que la arena, en tanto las microesferas de vidrio seis veces más y el silicato de aluminio el doble).

La arena de cuarzo es un material sólido, inodoro y de color blanquecino, gris o marrón claro, dependiendo de su procedencia. La que habitualmente se maneja en el chorreado tiene un contenido de sílice cristalina de aproximadamente un 95 a 99 %, el resto son pequeñas cantidades de otros minerales, generalmente en forma de óxidos. El diámetro de los granos de arena antes de proyectarse suele ser de 0,8 a 2 milímetros, granulometría obtenida por los suministradores después de haber tamizado la arena con el fin de retirar los finos, pues estos no son efectivos para la acción abrasiva, así como los granos gruesos, que obstruirían los equipos. La arena llega a los centros de trabajo en sacos y a granel.

La arena de cuarzo, originada por el efecto de la disgregación natural de las rocas, la podemos encontrar acumulada en grandes depósitos estratificados sobre el terreno, en los lechos de los ríos o en las playas.

Para su aprovechamiento industrial, la arena se clasifica de acuerdo con el tamaño de los granos. Mediante el análisis granulométrico se separa el árido en diferentes fracciones según el tamaño de las partículas comprendidas dentro de unos determinados límites y especificando el porcentaje que hay de cada fracción. En el chorreado se utilizan arenas en las que dominan las fracciones comprendidas entre 0,32 y 1,25 mm.

Hay otros materiales abrasivos utilizados en el chorreado, tales como escorias de cobre, granalla con arena, determinados silicatos de aluminio, etc., que suelen contener sílice cristalina en porcentajes variables.

A la hora de afrontar el decapado de una superficie, o de retirar la suciedad o el óxido que está presente, una de las mejores opciones es la aplicación de algún abrasivo a presión. Comúnmente se tiende a creer que lo que se aplica es siempre algún tipo de arena, por eso en muchos casos a este método se le denomina arenado o chorro de arena, sin embargo, son diversas las materias que podemos utilizar para llevarlo a cabo y éstas difieren entre sí en muchos aspectos, como puede ser el tamaño, la forma y el índice de corte (más o menos abrasivas) por lo que la aplicación de cada una de ellas será más o menos recomendada en función del trabajo a realizar y los resultados obtengamos también dependerán esta elección.

Otros abrasivos que pueden sustituir a la arena

Hay una gran variedad de abrasivos, generalmente de un precio más elevado que la arena. Los hay naturales, que se extraen directamente de la naturaleza, y sintéticos, obtenidos mediante procesos químicos o físicos.

Corindón. Adecuado para un amplio campo de aplicaciones tales como desoxidado, decapado de piezas de hierro y/o acero, en aplicaciones en las que se requiere obtener una cierta rugosidad en la superficie de la pieza metálica, como es el

caso de preparación de superficies para pintado o recubrimiento con resina sintética o goma, limpieza y desbarbado de soldadura; limpieza de capas de pintura y laca. Se presenta en forma de granos de formas angulares lo que le confiere un alto índice de abrasión.

Microesferas de vidrio. Formas esféricas regulares, no porosas. Adecuado para una gran variedad de aplicaciones. Por la forma redondeada de estas partículas, el índice de abrasión es bajo. Son especialmente recomendables para la limpieza de pequeñas piezas metálicas.

Silicato de Aluminio. Los granos de este material son de formas irregulares, angulosas, ligeramente laminares y de perfiles variados, con aristas ligeramente cortantes. La partícula actúa por roce y deslizamiento, que unido a sus aristas ligeramente cortantes, ejerce una acción de cizallado, con baja abrasión. Su granulometría, muy ajustada y controlada, presenta la ventaja de efectuar una acción homogénea y delicada sobre las superficies a tratar. Sobre superficies metálicas, y principalmente hierro. Es apropiado para eliminar pinturas y retirar oxidaciones. Tiene características parecidas al corindón.

7.45. COLOCACIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS.

Son las operaciones necesarias para trasladar, colocar y retirar en su caso, aquellos elementos prefabricados necesarios en este proyecto.

La técnica utilizada está basada en la utilización de ganchos, cables y eslingas, en los equipos de ascenso y bajada de cargas.

Los camiones grúa se emplearán para autocarga y descarga del material, dejando las tareas de colocación y puesta en obra a la grúa autopropulsada.

El contratista deberá tener en cuenta los protocolos de actuación en la carga, transporte y descarga de los materiales, dependiendo de sus dimensiones, y cumplir las especificaciones de los fabricantes. Asimismo deberá emplear los medios adecuados, sujetando debidamente las cargas y prohibiendo la permanencia de personal en el entorno de las cargas.

Medios empleados

- Grúas
- Camiones Grúa
- Ganchos, cables y eslingas.
- Aparejos para izar
- Herramientas manuales

Riesgos

- Caída de materiales
- Caída de objetos en manipulación
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Vuelcos de piezas prefabricadas
- Ruido

Será necesaria la presencia de recurso preventivo por parte del contratista para el cumplimiento de las medidas y normas preventivas que se citan a continuación.

Medidas Preventivas

Se delimitará con vallas el área de trabajo donde se realice la colocación del prefabricado y en los accesos se colocarán las señales de peligro y advertencia.

Cuando no se realicen operaciones de montaje o colocación de elementos prefabricados se tendrá acotada la zona de aproximación a los huecos existentes mediante la utilización de vallas o barandillas firmemente ancladas.

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m del corte del terreno, en previsión de los accidentes por vuelco.

En las zonas donde el nivel de ruido fuese superior al permitido se utilizarán protectores auditivos.

Se deberá utilizar los equipos de protección individual, en cualquier condición de trabajo, para evitar daños a los operarios.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas impidan la realización de las actividades con total seguridad.

Protecciones Colectivas

- Vallas de limitación y protección
- Barandilla de protección
- Redes para huecos horizontales.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.

7.46. TRABAJOS EN ALTURA

Se puede definir los trabajos en altura como todas aquellas actividades profesionales del campo de la construcción, que se desarrollan en lugares en los que existe la posibilidad o el riesgo que pueda ocasionar una caída.

En la obra que se proyecta se realizan trabajos en altura en las siguientes actividades:

- Trabajos en altura en el Depósito elevado
- Montaje y desmontaje de Cimbras
- Cualquier otro trabajo realizado en altura

Descripción del procedimiento

El riesgo más importante que se presenta en el proceso de ejecución de algunas unidades constructivas, es el de caída de altura. La disminución y/o eliminación del riesgo de caída de altura se debe realizar mediante la incorporación, a los medios auxiliares empleados, de las Protecciones Colectivas de cada unidad constructiva. (Ver Planos).

Medios empleados

- Grúas
- Aparejos para izar
- Herramientas manuales
- Plataformas de trabajo
- Andamios

Riesgos

- Caída de altura en cimentaciones, pilas, tablero.
- Caída de materiales
- Caída de herramientas
- Desplomes de grúas
- Balanceo de cargas
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Vuelcos de piezas prefabricadas
- Condiciones climatológicas (viento, hielo).

Riesgos especiales

La presencia del recurso preventivo será obligatoria y permanente si durante los trabajos en altura es necesario retirar temporalmente las protecciones colectivas y emplear las protecciones individuales.

Medidas Preventivas

En general los riesgos de trabajos en altura en general se evitán mediante el empleo de plataformas de trabajo con barandillas de protección perimetral. En algunos casos, como en la colocación de vigas prefabricadas, se deberá complementar con colocación de redes.

Se deberá prever la disposición de barandillas provisionales hasta la colocación de la definitiva. Una buena solución es embutir en el hormigón casquillos, donde posteriormente se introducirán los balaustres para conformar la barandilla provisional.

Se debe prestar especial atención a la constitución y posterior mantenimiento de escaleras auxiliares y andamios.

En los casos en los que sea necesario el montaje de redes de protección horizantal, el operario deberá utilizar arnés de seguridad. Durante la fase de montaje de las redes, se asignará obligatoramiente la presencia de recursos preventivos.

El contratista limitará el uso de escaleras de mano para pasar de un nivel a otro. Además, el contratista deberá justificar el no poder usar otro medio antes que usar la escalera de mano para la realización de los trabajos.

Se suspenderán los trabajos cuando las condiciones climatológicas impidan la realización de las actividades en condiciones de seguridad.

Para la realización de este tipo de trabajos, se requieren una serie de conocimientos, medidas y medios de protección para acceder y mantenerse en el lugar de trabajo. Además, es necesario que el operario conozca y sepa utilizar con destreza y seguridad una serie de técnicas de sujeción y anticaídas, que lo sostengan mediante equipos de protección individual y sistemas especiales para estos trabajos. Estos sistemas o equipos especiales frenan y recogen al operario en condiciones de seguridad en caso de que este sufra una caída. Son sistemas mucho más ligeros, que permiten al operario alcanzar zonas delicadas, mayor movilidad y mantenerse en el puesto de trabajo con seguridad.

Mantenimiento y conservación de los equipos y medios que utiliza el trabajador

para realizar su actividad en altura.

Los trabajadores deben conocer y poner en práctica la regla de oro para estos trabajos, que es la de asegurar en todo momento su integridad y la de los compañeros, y la forma de llevarlo a cabo es mediante la formación adecuada y experiencia.

La presencia del recurso preventivo será obligatoria y permanente durante el montaje, desmontaje y transformación de andamios metálicos tubulares (riesgos de caída a distinto nivel).

Protecciones Colectivas

- Plataformas de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm.
- Barandillas de protección en todo el perímetro.
- Arriostramientos horizontales y verticales que garanticen su estabilidad.
- Redes horizontales y/o verticales.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.

7.47. MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS EN LOS TRABAJOS EN ALTURA

Son las operaciones necesarias para instalar con seguridad los elementos auxiliares que, junto con las protecciones colectivas, servirán para facilitar y asegurar los trabajos. Entre los trabajos de montaje y desmontaje de elementos auxiliares figura el montaje de cimbras y andamios.

Descripción del procedimiento

Se empleará el camión grúa para cargar, transportar y descargar los elementos necesarios a pie de obra. La grúa autopropulsada se utilizará para colocar los equipos en su lugar de utilización.

La técnica utilizada está basada en la utilización de cuerdas, anclajes y equipos de ascenso y bajada, para acceder a cualquier punto donde es necesario montar los medios auxiliares empleados en los trabajos en altura.

Medios empleados

- Grúas y Camiones Grúa
- Aparejos para izar
- Herramientas manuales
- Plataforma móvil elevadora (tijera)
- Plataforma móvil elevadora (brazo telescópico)

Riesgos

- Caída de altura en cimentaciones, pilas, tablero.
- Caída de materiales
- Caída de herramientas
- Desplomes de grúas
- Balanceo de cargas
- Contusiones y torceduras en pies y manos
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos
- Vuelcos de piezas prefabricadas
- Condiciones climatológicas (viento, hielo).
- Ruido

Riesgos especiales

La presencia del recurso preventivo será obligatoria y permanente durante el montaje, desmontaje y transformación de andamios metálicos tubulares (riesgos de caída a distinto nivel).

Medidas Preventivas

Se deberá disponer de un técnico competente por parte de la Empresa Contratista que supervise estas operaciones de montaje y desmontaje, además de establecer chequeos periódicos, accesos adecuados a las mismas. Del mismo modo deberá contar con sus correspondientes cálculos de resistencia y estabilidad, teniendo en cuenta para dichos cálculos la resistencia del terreno. No se utilizarán equipos de este tipo si antes no existen los cálculos mencionados anteriormente. Todos estos medios auxiliares (cimbras, andamios, etc.) deberán disponer de accesos adecuados, plataforma de trabajo a todos los niveles incluida la zona de nivelación de husillos, deberán quedar cubiertos todos los huecos y siempre se deberá colocar protecciones colectivas, tipo barandilla perimetral o similar.

Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3.5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Los trabajadores deben conocer y poner en práctica la regla de oro para estos trabajos, que es la de asegurar en todo momento su integridad y la de los compañeros, y la forma de llevarlo a cabo es mediante la formación adecuada y experiencia.

Protecciones Colectivas

- Plataformas de trabajo adecuadas, con un ancho mínimo de 60 cm.
- Barandillas de protección en todo el perímetro, con una altura mínima de 1 m.
- Arriostramientos horizontales y verticales que garanticen su estabilidad.
- Redes horizontales y/o verticales.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.

7.48. TRABAJOS VERTICALES

Riegos

- Caída del trabajador a distinto nivel
- Caída de material.
- Caída de herramienta.
- Patinar en superficies resbaladizas.
- Heridas producidas por objetos cortantes o punzantes.
- Heridas o pequeños objetos en los ojos.
- Quemaduras producidas por productos químicos, ácidos o equipo electrógeno.

Normas básicas de seguridad

Todo trabajo vertical deberá ser realizado bajo un procedimiento de trabajo escrito

y específico para cada maniobra

Orden y limpieza.

Realización del trabajo por personal cualificado.

El sistema constará como mínimo de dos cuerdas de suspensión, que deberán tener puntos de anclaje independientes. Cada una de las cuerdas deberá tener un mecanismo de descenso seguro en caso de avería.

Los instrumentos y accesorios deberán estar sujetos al arnés de los trabajadores.

Será necesaria, como mínimo, la presencia de dos trabajadores para realizar el trabajo.

Se determinarán los puestos de trabajo en los que sea necesario el uso de equipos de protección individual y se precisará, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos contra los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.

En caso de riesgos múltiples, que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, estos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia con relación al riesgo o riesgos correspondientes.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza cuando proceda y la reparación de los E.P.I. se efectuará según las instrucciones del fabricante.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que los trabajadores, y sus representantes, reciban la información y sean informados, previo uso de los equipos, de los riesgos contra los que se deben proteger, así como las actividades u ocasiones en los que deben utilizarse, proporcionando instrucciones sobre su uso y mantenimiento.

Los nudos deberán ser conocidos y dominados por todas aquellas personas que, se dediquen a la tarea de instalar las cuerdas en el lugar de trabajo.

En la instalación de pasamanos aéreos se deberá dejar una vertical en cada anclaje, es decir, dos cuerdas, para estar suspendidos y/o sujetos de ellas, aunque nos desplacemos por el pasamanos aéreo.

En las situaciones que sea necesario instalar el sistema de seguridad en una fachada desde el interior del edificio, debemos utilizar el material y aparatos necesarios para frenar con garantía una posible caída. Habrá que contar con una cuerda dinámica (con una longitud suficiente para llegar hasta el suelo o lugar seguro), a la que se atará el operario que se dispone a salir al lugar arriesgado y el freno correspondiente, conectado al arnés del compañero que a su vez deberá estar autoasegurado a un punto de anclaje fiable y seguro.

La línea de vida debe proporcionar:

- Seguridad de utilización para desplazarse sin contratiempos.
- Libertad de movimientos para un radio de acción ilimitado.
- Resistencia a la corrosión, existiendo opciones adaptadas a sus necesidades, tanto para exterior o interior así como para su uso en ambientes ácidos o básicos.
- Dispositivo de seguridad que impida salirse de la línea de vida sin manipulación manual y voluntaria del operario.
- Adaptabilidad a la morfología del lugar de trabajo.
- Dispositivo auxiliar o secundario independiente que impida una caída en caso de fallo de algún componente de la línea de vida instalada, en el caso de que dicha línea sea flexible.
- Resistencia certificada de todos los materiales que componen la línea de vida frente a los efectos producidos por una caída.

Los dispositivos anticaída, cuando sean usados correctamente, deberán:

- Detener la caída del usuario.
- Limitar el recorrido efectuado por el usuario durante la caída.
- Reducir la fuerza originada en la caída a valores soportables por el hombre.

Los puntos de anclaje han de ser elegidos de forma que tengan una resistencia suficiente para soportar la fuerza de impacto originada como consecuencia de la caída que pueda sufrir el usuario del dispositivo. Dicha resistencia deberá ser igual o superior a

la de los elementos de amarre y de anclaje.

Los elementos de anclaje utilizado deben ser homogéneo y con una resistencia a la tracción igual o superior a la exigida a los elementos de amarre y líneas de anclaje (19.6 KN, cuando se trate de cuerda o banda; 11.7 KN, cuando se trate de cable o eslinga).

La cuerda no debe usarse para tensiones de frenado superiores a 1200 Kp.

Se deberá utilizar el arnés anticaídas en toda situación que implique riesgo de caída libre de altura, (a partir de 2 metros de altura), con toma frontal o dorsal superior, especialmente diseñadas para retener caídas.

El elemento de amarre de sujeción se utiliza conectando a las argollas laterales de la cintura del arnés, siendo regulables, y en ningún caso se utilizará por separado (no enganchar solo en uno de los ganchos laterales del arnés).

Se recomienda la utilización de arneses anticaídas destinados a formar parte de un sistema mixto que incorporen una protección lumbar ergonómica.

No se deben efectuar sobre los arneses modificaciones en costuras, cintas, o piezas metálicas.

Hay que inspeccionar el arnés y subsistema antes de cada uso.

No exponer el equipo a temperaturas elevadas.

Todo arnés anticaída que haya experimentado una caída o cuyo examen visual arroje dudas sobre su estado, debe ser retirado de servicio de forma inmediata.

Únicamente una persona competente y habilitada podrá determinar sobre su puesta de nuevo en servicio.

Los elementos de protección personal de altura deben ser utilizados, exclusivamente por personas adecuadamente capacitadas y entrenadas.

Un arnés anticaídas debe de contar con bandas en la región pelviana y sobre los hombros, debe poder ajustarse al portador y no debe de aflojarse.

Los accesorios metálicos no deben tener corrosión.

Los puntos de anclaje deben ser capaces de soportar una fuerza de 10KN.

Arnés de seguridad

El usuario del arnés de seguridad tiene el deber de cuidar del perfecto estado y conservación de los mismos.

A continuación se citan una serie de recomendaciones respecto a la buena conservación y mantenimiento del arnés de seguridad:

- Se recomienda, especialmente en los arneses de seguridad, el someter a revisiones periódicas, con objeto de determinar el grado de desgaste, corrosión de las partes metálicas y otros posibles defectos. En los casos necesarios, deberá efectuarse un control mediante ensayos de calidad.
- Las partes primordiales del mosquetón, tales como el muelle, rosca y pasador, deberán permanecer engrasados para evitar la aparición de óxidos y su consiguiente pérdida de resistencia.

Con respecto al buen almacenamiento, a continuación se citan las siguientes recomendaciones básicas:

- Cuando el arnés deje de utilizarse y haya de ser almacenado, debe limpiarse adecuadamente sin emplear agresivos químicos mecánicos.

Cuando se trate de arneses fabricados con fibras naturales o sintéticas, se limpiarán con cepillos suaves para eliminar el polvo y restos de materiales de obra adheridos.

- Una vez cepillados se lavarán con jabón neutro o detergentes suaves, se enjuagarán y se secarán al aire, nunca al sol o estufa.

- De igual forma habrá de proceder con los arneses que hayan estado expuestos a la acción de la lluvia.
- Una vez limpios los arneses, se guardarán en locales de ambiente seco, con temperaturas moderadas, procurando mantenerlos suspendidos, sin enrollar, ni que estén en contacto con líquidos corrosivos, aceites, detergentes u objetos cortantes.

La caducidad de un arnés de seguridad, viene determinada por el tiempo en que conserva su función protectora.

En este sentido, cabe establecer pautas de desecho que nos lleven a la sustitución del mismo. A modo de orientación, y de manera no exhaustiva, se indican algunas de estas pautas:

- Cuando el arnés haya sufrido los efectos de una caída desde una altura apreciable, aunque no se manifiesten, roturas o deformaciones deberá ser retirado del servicio.
- Pérdida de flexibilidad de los materiales constituidos del (faja o bandas).
- Existencia de cortes en arnés, faja o bandas.
- Rotura o deformación de algún elemento metálico principal del arnés (hebilla, argolla en D, etc.).
- Descosidos de costuras principales del arnés.
- Existencia de rotura de hilos de la cuerda o elemento de amarre de los arneses de seguridad. En los arneses de sujeción y de suspensión bastará con sustituir dicho elemento de amarre, siempre que sea de la misma característica de la desechada.
- Los arneses expuestos a radiaciones solares, ultravioleta, etc., serán desechados cuando aparezcan unas marcas que denotan la cristalización y fragilidad de las fibras, disminuyendo notablemente la resistencia de los mismos a la sujeción e impacto de caída del usuario.

Siempre que no se observen las alteraciones señaladas como pautas de desecho, puede estimarse que los arneses de seguridad utilizados en condiciones normales, mantienen su función protectora durante un tiempo ilimitado.

Protecciones Individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado reforzado.
- Guantes de cuero.
- Arnés de seguridad.

Protecciones Colectivas

- Plataformas de trabajo adecuadas, con un ancho mínimo de 60 cm.
- Barandillas de protección en todo el perímetro, con una altura mínima de 1 m.
- Arriostramientos horizontales y verticales que garanticen su estabilidad.
- Redes horizontales y/o verticales.

7.49. SEÑALIZACIÓN

Consiste en la colocación, mantenimiento y, en su caso, retirada de los elementos necesarios para informar, señalizar y proteger las obras durante los trabajos y al finalizar los mismos en la señalización definitiva.

Estos trabajos se orientan al montaje de señalización. Los principales riesgos son los trabajos en altura y el uso de productos químicos.

Comprende las siguientes operaciones:

- Suministro de los materiales.
- Ejecución de la sustentación y anclaje (hormigonado).
- Montaje de las placas y carteles.

Riesgos

- Caída de personas a nivel
- Cáida de personas por las escaleras
- Caídas de materiales

- Proyecciones de partículas en los ojos
- Pisadas sobre objetos puzantes
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
- Golpes por objetos
- Polvo
- Ruido
- Colisiones
- Incendios
- Arrollamiento por máquinas y vehículos

Medidas y normas preventivas

- Existirá en obra una persona encargada del trabajo de señalista, en aquellos lugares donde sean necesarios. En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra, fuera necesario.
- No se permitirá la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.
- El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida.
- Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificulten su interpretación.
- En todo momento se mantendrá el orden y la limpieza de los tajos.
- Colocación de señalización de código vertical.
- Se utilizaran los equipos de protección adecuados (casco, guantes, ropa de alta visibilidad, botas de seguridad, gafas de protección ocular).
- Se extremará la precaución en la manipulación de las señales, debido a posibles cortes con los filos de las mismas, para ello se utilizarán siempre guantes contra agresiones mecánicas.
- Se utilizarán guantes adaptables que permitan realizar operaciones de apriete o aflojado de tornillos y tuercas con facilidad.
- Las barreras de seguridad serán manipuladas por personal suficiente de tal modo que no se produzcan sobreesfuerzos. Si se realizan mediante medios mecánicos se seguirá lo expuesto en el apartado de “Manipulación de cargas” y siempre ayudándose de una cuerda auxiliar.

- No dejar nunca el canto de la barrera de seguridad hacia arriba en evitación de cortes con los filos.
- Se recogerán todos los elementos utilizados (tornillos, tuercas, etc.) mediante cestas. Las barreras de seguridad defectuosas se apilarán de tal modo que no afecten a los trabajos que se realicen, de tal modo que estas no puedan ocasionar accidentes por contactos accidentales.
- Se utilizarán gafas de protección contra la proyección de partículas en el hincado del poste de la barrera de seguridad (bionda).
- En la descarga y colocación definitiva de las barreras de hormigón se utilizarán los útiles indicados por el fabricante. Además se usarán cuerdas auxiliares para guiar la carga. Sólo se permite que los operarios se acerquen para dar el último ajuste, en evitación de atrapamiento.
- Para prevenir los sobreesfuerzos, se organizará el trabajo de tal forma que se alternen los trabajadores en aquellas labores que requieran posturas obligadas durante mucho tiempo (cambiando a actividades que no requieran esfuerzos puntuales) y la carga/descarga de los productos y equipos necesarios se realizará, en la medida de lo posible, empleando medios mecánicos.

Manipulación de sustancias químicas

En estos trabajos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presentes en productos tales, como desengrasantes, decapantes, desoxidantes, pegamento y pinturas, de uso corriente en estas actividades, Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud, como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc. Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:

- Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente).
- Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
- No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
- Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas ó pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
- En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados ó mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.

- Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
- No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Protecciones Colectivas

- Dispositivo de defensa TD.
- Vallas de limitación y protección.

Protecciones Individuales

Todo el personal que se dedique a las tareas de señalización deberá llevar ropa de alta visibilidad con bandas reflexivas de alta visibilidad según UNE-EN-471.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (color claro).
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero para manejo de material.
- Mascarilla antipolvo donde los niveles de estos sean altos.
- Botas y trajes de agua (color amarillo vivo).
- Cinturón antivibratorios.
- Macarilla antipolvo y filtro para mascarilla
- Gafas contra impactos y antipolvo

7.50. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LA OBRA

Instalación eléctrica: Conjunto de mecanismos y utillajes destinados a la distribución y consumo de energía eléctrica, desde el final de la acometida de la compañía suministradora hasta cada punto de utilización.

Las instalación por cable para la transmisión de los impulsos eléctricos de frecuencia industrial y de alta frecuencia (instalación de audiovisuales de muy baja

tensión) se realizarán a través de cables entubados, y en cada punto de distribución habrá su correspondiente caja de conexionado.

Se deben individualizar las canalizaciones según las distintas funciones a desempeñar.

Los tubos o canalizaciones portacables pueden ir empotrados o vistos, así como sus caja de distribución que deberán tener acceso para realizar el las operaciones de conexionado y reparación.

En la realización de estas actividades, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los materiales necesarios para llevar a cabo la instalación. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en un espacio predeterminado cerrado (cables, tubos, etc.).

Para realizar la instalación eléctrica y de audiovisuales será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Electricistas.
- Ayudas de albañilería.

También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de la instalación:

- Útiles: escalera de tijera, escalera de mano, protecciones colectivas y personales, carretilla elevadora autopropulsada.
- Herramientas manuales: comprobador de tensión (voltímetro), pistola fija-clavos, taladradora portátil, máquina para hacer regatas, etc.
- Instalación eléctrica provisional.
- Instalaciones de higiene y bienestar.

Para la instalación de la red interior eléctrica se seguirán las siguientes normas de organización del trabajo:

- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.

- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio y ordenado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores (balconeras, cornisas, etc.).
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- Los operarios que realicen el transporte del material deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza del tajo, para evitar el riesgo de tropiezos.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo tijera, dotados con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos de caída a distinto nivel debido a trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación en zonas con riesgo de caída al vacío (escaleras, balconeras, etc.) se protegerá el hueco mediante una red de seguridad.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladoras, estarán protegidas por doble aislamiento (categoría II).
- Las herramientas de los instaladores cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y substituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros eléctricos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los operarios que realicen la instalación de la red interior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano) o guantes aislantes si se precisara, mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- Para la instalación de la red exterior eléctrica:
- El personal encargado del montaje de la instalación debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- La instalación de los cables de alimentación desde la acometida hasta los puntos se realizarán entubados y enterrados en zanjas.
- En la realización de las zanjas se tendrá en cuenta la normativa de excavación de zanjas y pozos
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión en las líneas.
- Durante el izado de los postes o báculos, en zonas de tránsito, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadoras de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el código de circulación, y por la noche éstas se señalizarán con luces rojas.
- Durante el izado de estos báculos o postes se vigilará en todo momento que se respeten las distancias de seguridad respecto a otras líneas de Alta Tensión aéreas que haya en el lugar, es decir: para tensiones no superiores a 66 Kv a una distancia de seguridad de 3 metros, y superior a 66 Kv a una distancia de seguridad de 5 metros.
- Los operarios que realicen la instalación de la red exterior deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo y botas de cuero de seguridad.
- En los trabajos a realizar en las estaciones de Baja Tensión debe considerarse la legislación vigente en esta materia.

No obstante los riesgos que no se pueden eliminar vienen relacionados a continuación:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de las máquinas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Exposición a radiaciones
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos

Las protecciones colectivas estarán constituidas por:

- Extintor de polvo químico seco.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de la cara.

- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

Trabajos de transporte:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.

Para los trabajos de instalación (baja tensión y audiovisuales):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Guantes aislantes, en caso de que se precise.
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Cinturón de seguridad, si lo precisarán.

Para los trabajos de albañilería (ayudas):

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Gafas antiimpactos (al realizar rozas).
- Protección de los oídos (al realizar rozas).
- Mascarilla con filtro mecánico antipolvo (al realizar rozas).

Para los trabajos de soldadura eléctrica:

- Cascos de seguridad.
- Pantalla con cristal inactínico.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Mono de trabajo.

- Botas de cuero con polainas.

7.51. TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Para los trabajos eléctricos realizados se tendrá en cuenta el apartado 3.1 Caminos críticos del Anejo 15. Plan de Obra, apartado 4. Instalaciones eléctricas y control. En la tabla resumen que se incluye en el mismo se indica el proceso que debe seguirse para realizar los montajes y desmontajes eléctricos necesarios. Deberán ejecutarse los cortes según se indica en dicha tabla resumen, así como en el Plan de Obra del Proyecto.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas o golpes por el arco eléctrico
- Cortes y heridas por uso de herramientas manuales.
- Cortes y heridas por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución por contacto directo o indirecto
- Quemaduras por arco eléctrico
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Medidas a adoptar

- Todos los trabajadores que tengan que realizar cualquier trabajo con riesgo eléctrico, deberán acreditar que tienen la formación pertinente para ello, conociendo los riesgos a los que están expuestos, así como las medidas a adoptar para evitarlos o minimizarlos.
- Todos los trabajos que se realicen anteriormente habrán tenido el visto bueno del responsable eléctrico
- Todos los trabajos que comporten riesgo eléctrico, o cercanos a estos y que la corriente pueda llevar a accidentes (incendios, electrocuciones…), se harán siempre sin tensión

- Se colocará un cartel o pegatina antes de empezar el trabajo, indicando la falta de tensión en la zona de trabajo o maquinaria; esta indicación será colocada siempre por un responsable eléctrico cualificado, y será retirado al finalizar el trabajo por la misma persona o cargo. Esta indicación llevará la fecha de colocación y el nombre de la persona que lo ha colocado.
- En todos los trabajos se balizará la zona y no se permitirá el paso de personas ajenas a este trabajo, siendo el responsable de obra el que controle la entrada de personas.
- Cuando estemos trabajando en zonas donde sea imposible dejarlas sin tensión para realizar el trabajo pertinente, señalizaremos la zona, aislaremos las zonas conductoras desnudas, con fundas o capuchones.
- En cuanto a los trabajos subterráneos, haremos los trabajos con el procedimiento similar a los aéreos. Para construir las zanjas, lo haremos manualmente para profundidades inferiores a medio metro y mecánicamente para profundidades superiores a medio metro.
- Cuando trabajemos en zonas cercanas a líneas aéreas de AT, seguiremos las indicaciones expuestas en el RD 614/2001.

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo*

U n	D PEL-1	D PEL-2	D PROX-1	D PROX-2
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

© INSHT

Siendo:

Un: tensión nominal de la instalación (kV)

DPEL-: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo

de sobretensión por rayo (cm)

DPEL-2: distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

DPROX-1: distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

DRPOX-2: distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Protecciones Individuales

- Cascos de seguridad
- Botas aislantes
- Guantes dieléctricos
- Ropa de trabajo cómoda
- Máscara y gafas, contra impacto o salpicadura de sólidos o líquidos
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Guantes dieléctricos
- Guantes ignífugos de protección térmica
- Traje de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Camisa de protección resistente a la llama y arco eléctrico
- Chaquetón de protección resistente a la llama y arco eléctrico

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.

7.52. TRABAJOS EN CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y MEDIA TENSIÓN DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

Es el riesgo derivado de los centros de transformación y media tensión de la Estación de Bombeo para las personas cuando se encuentran en proximidad o en el interior de los mismos, ya sea por motivos de su actividad laboral o no.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes
- Choques y golpes
- Proyecciones
- Contactos eléctricos
- Arco eléctrico
- Explosiones
- Incendios
- Agresión de animales
- Ventilación
- Iluminación

Medidas preventivas

- Respetar la señalización y delimitación.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Apantallar todas las partes con tensión cuando se deba acceder a distancias inferiores a las de seguridad.
- No almacenar objetos en el interior.
- Manipular y transportar los objetos alargados entre dos personas.
- Cumplimiento de las disposiciones legales existentes:
  - Mantenimiento de distancias en las instalaciones: entre elementos en tensión, estructuras metálicas...
  - Puestas a tierra en buen estado.
  - Existencia de protección frente a sobreintensidades
  - Existencia de protección ante incendios: fosos de recogida de aceites, muros cortafuegos, paredes, tabiques, pantallas...
- Prevención de incendios mediante extintores y sistemas fijos de extinción.
- Prevención del riesgo de caídas:
- Evitar derrames, suelos húmedos o resbaladizos (canalizaciones, desgües, pozos de evacuación, aislamientos...).

- Mantener el centro ordenado y limpio.
- Utilizar calzado antideslizante en caso de suelos resbaladizos.
- Tapas de canaletas en buen estado y colocación.
- Señalización y delimitación trampillas abiertas (C.T. Subterráneos).
- Iluminación apropiada:
- Alumbrado artificial obligatorio de incandescencia.
- Focos luminosos correctamente colocados.
- Interruptores próximos a las puertas de acceso.
- Ventilación adecuada:
- Entradas de aire por la parte inferior y salidas en la superior.
- Huecos de ventilación protegidos.
- Salidas de ventilación que no molesten a los usuarios.
- Señalización:
- Puertas con rótulos indicativos.
- Máquinas, celdas, paneles de cuadros y circuitos diferenciados y señalizados.
- Carteles de advertencia de peligro en caso necesario.
- Indicadores de gálibos y cargas máximas en zonas de transporte.
- Esquemas unifilares actualizados e instrucciones generales de servicio.
- Carteles normalizados (Normas de Trabajos A.T.,
- Distancias de Seguridad, Primeros Auxilios).
- Notificación de Anomalías en las instalaciones siempre que se detecten.

Protecciones individuales

- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para B.T. y herramientas aisladas.
- Utilizar gafas de protección cuando exista riesgo particular de accidente ocular.
- Utilizar ropas secas y llevar ropa de lluvia en caso de lluvia. Las ropas no deben tener partes conductoras y cubrirán totalmente los brazos y las piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.

Protecciones colectivas

- Circuito de puesta a tierra
- Protección contra sobreintensidades (cortacircuitos, fusibles e interruptores automáticos)
- Protección contra sobretensiones (pararrayos, autoválvulas y explosores)
- Protección frente a incendios (extintores, instalaciones fijas, paredes incombustibles, fosos y muros cortafuegos)
- Protección frente a contactos eléctricos (pantallas macizas, enrejados, barreras...)
- Sistemas de ventilación (natural o forzada)
- Señalización y delimitación.

7.53. PUESTA EN SERVICIO EN FRÍO

Es el riesgo derivado de la puesta en servicio de un Centro de transformación y media tensión de la Estación de Bombeo habiéndose realizado previamente el descargo de la línea.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Cortes
- Caída de objetos
- Desplomes
- Carga física
- Contactos eléctricos
- Arco eléctrico
- Electrocución

Medidas preventivas

Las correspondientes a los trabajos en centros de transformación y:

- Solicitud al Jefe de Explotación del descargo de la línea.
- Recepción, por parte del Jefe del Trabajo, de la confirmación del descargo de la línea.
- Comprobación de la ausencia de tensión con el detector de tensión.
- Efectuar la puesta a tierra de la instalación en ambos lados de la zona del entronque, de manera que el tramo objeto del descargo esté a tierra en todos los puntos del mismo.
- Antes de la reposición del servicio, efectuar un exhaustivo recuento de las personas implicadas en los distintos puntos de la obra.

Protecciones individuales

- Cinturón de seguridad.
- Guantes de protección frente a riesgos mecánicos.
- Botas de seguridad o de trabajo.
- Casco de barbuquejo
- Guantes de seguridad.

Protecciones colectivas

- Material de señalización y delimitación (Cinta delimitadora, señales...).
- Detectores de ausencia de tensión.
- Equipos de Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Las propias de los trabajos a realizar.
- Bolsa portaherramientas y cuerda de servicio.

7.54. INSTALACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS

Se incluye en esta unidad de obra las operaciones necesarias para la colocación de los cuadros eléctricos en los puntos establecidos en los planos y según las especificaciones técnicas del proyecto de obra.

Se incluyen en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo
- Colocación y fijación de los cuadros eléctricos
- Conexionado de la instalación a los cuadros
- Pruebas de servicio

Toda la instalación se hará siguiendo las prescripciones establecidas en el proyecto de obra.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales o elementos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y demás características técnicas de los cuadros eléctricos.

Protecciones Individuales

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.

7.55. INSTALACIÓN LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN

La ejecución de las instalaciones de baja tensión conforme a las especificaciones técnicas y trazados establecidas en el proyecto de obra, incluyen las operaciones de tendido de líneas, ejecución de arquetas de conexionado, conexionado de líneas, protección de cables y pruebas de servicio.

Una vez realizado el tendido de línea, se colocarán las peanas y los cuadros generales de protección, realizando por último el tapado de arena y la señalización de las líneas de baja tensión.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de materiales o elementos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Trabajos en intemperie
- Pisadas sobre objetos

Medidas preventivas

Se ordenará prohibir tocar los conductores. La prohibición se indicará mediante carteles apropiados colocándolos en los locales o elementos que tengan instalaciones de BAJA TENSIÓN.

En la instalación del tendido de la línea de media tensión se tendrá en cuenta que los aparatos de mano deberán ser de la clase T.B.T para los trabajos efectuados en el interior de los recintos.

El aislamiento entre el cuerpo del trabajador y las paredes se vuelve peligrosamente débil por las condiciones particulares de trabajo.

En la fase de obra de apertura y cierre de zanjas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar para acceder a los tajos cuando proceda, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros

generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protecciones Individuales

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.

7.56. ACOMETIDA EN BAJA TENSIÓN Y MONTAJE DE LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

La acometida eléctrica objeto de esta Memoria de Seguridad es subterránea, según los detalles de la compañía distribuidora y de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07, proporcionada con testigo cerámico y banda señalizadora.

Los conductores o cables de acometida son aislados y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en ITC-BT-06 y la ITC-BT-10.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de materiales o elementos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Exposición al ruido
- Exposición a vibraciones
- Trabajos en intemperie
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.

Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.

Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protecciones Individuales

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.

7.57. MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES (PRUEBAS)

Las pruebas necesarias para el adecuado funcionamiento de la instalación eléctrica se definen a continuación:

Se define como maniobra a la intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

Se definen como mediciones, ensayos y verificaciones a las actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

Riesgos

- Interferencias con líneas eléctricas, aéreas y subterráneas
- Influencias de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas eléctricas.
- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.
- Deficiencias en máquinas o instalaciones.
- Electrocución o quemaduras producidas por los cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
- Incendio de la red eléctrica.

Medidas preventivas

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados.

Las normas generales para este tipo de trabajo serán las mismas que para los trabajos en tensión, con las consideraciones particulares indicadas a continuación.

Maniobras locales con interruptores o seccionadores

- El método de trabajo empleado debe prever tanto los defectos razonablemente posibles de los aparatos, como la posibilidad de que se efectúen maniobras erróneas (apertura de seccionadores en carga, o cierre de seccionadores en cortocircuito).
- Para la protección frente al riesgo de arco eléctrico, explosión o proyección de materiales, no será obligatoria la utilización de equipos de protección cuando el lugar desde donde se realiza la maniobra esté totalmente protegido frente a dichos riesgos por alejamiento o interposición de obstáculos.

Mediciones, ensayos y verificaciones

- En los casos en que sea necesario retirar algún dispositivo de puesta a tierra colocado en las operaciones realizadas para dejar sin tensión la instalación, se tomarán las precauciones necesarias para evitar la realimentación intempestiva de la misma.
- Cuando sea necesario utilizar una fuente de tensión exterior se tomarán precauciones para asegurar que:
  - La instalación no puede ser realimentada por otra fuente de tensión distinta de la prevista.
  - Los puntos de corte tienen un aislamiento suficiente para resistir la aplicación simultánea de la tensión de ensayo y la tensión de servicio.
  - Se adecuarán las medidas de prevención tomadas frente al riesgo eléctrico, cortocircuito o arco eléctrico al nivel de tensión utilizado.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes eléctricos.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Banqueta de maniobra.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica oxiacetilénica y oxicorte.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

7.58. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE INSTALACIONES EN TENSIÓN

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en el RD 614/2001.

Riesgos

- Interferencias con líneas eléctricas, aéreas y subterráneas
- Influencias de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas eléctricas.

- Corrientes erráticas.
- Electricidad estática.

Medidas preventivas

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Preparación del trabajo

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado (trabajos en baja tensión) o un trabajador cualificado (trabajos en alta tensión), determinará la viabilidad del trabajo. De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro.
- Informar a los trabajadores implicados de los riesgos de la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y demás medidas de seguridad para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, deberán asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Realización del trabajo

Cuando las medidas de seguridad adoptadas no sean suficientes, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

Los trabajadores autorizados deberán vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad y el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico

El acceso a recintos destinados al servicio eléctrico y la apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados y con el conocimiento y permiso del titular de la instalación, si es distinto al empresario

Las puertas deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas

- Señalización y delimitación.

7.59. REPOSICIÓN DE ZONAS VERDES

Para el análisis de esta unidad se considera oportuno realizar una descripción de las actividades de obra que la componen:

Relleno de áridos para la reposición de acera y calzada. Consistentes en el relleno de zanjas con suelos seleccionados, mediante el uso de camión basculante, dúmper y retroexcavadora.

Compactación de áridos. Esta se realiza mediante el uso de pisones ranas debido a las dimensiones de la zanja.

Hormigonado de acera y calzada. Se analiza de forma detallada en la unidad de obras de fábrica.

Reposición de marcas viales horizontales y verticales. En esta actividad se analizan los trabajos de estarcido en pavimento con pintura termoplástica de los pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales y longitudinales de viales, y colocación de señalización vertical retirada por interferencia con la zona de obra.

Trabajos de jardinería. Se analizan los posibles trabajos de reposición que se deriven de la interferencia de la traza con zonas verdes.

7.59.1. Relleno de áridos

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas Preventivas

- Los accesos al interior de la excavación se realizarán con escaleras amarradas firmemente al terreno.
- Mantener las zonas de paso y acceso libres de material y limpias.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todo el material desprendido de los trabajos de relleno de zanjas debe ser retirado para evitar interferencias con peatones y vehículos.
- Durante las labores de vaciado de áridos con dúmper no permanecerán operarios en el interior de la excavación.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de Cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- En aquellas zonas que se realicen los rellenos de forma manual se ejecutarán con las protecciones lumbares adecuadas.
- Los operarios se mantendrán hidratados evitando los esfuerzos en las horas de mayor acumulación de calor.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Jefe de Equipo.

- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de rellenos y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de « peligro indefinido», « peligro salida de camiones » y « STOP ».

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Protecciones Colectivas

Señalización de tráfico adecuada.

Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.

Vallado perimetral de zona de pruebas.

Correcta conservación de la barandilla situada en la coronación del vaciado (0,90 m. de altura, con rodapié, y con resistencia de 150 kg/m).

Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables (combustibles para la maquinaria), deben estar herméticamente cerrados.

No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso. Formación y conservación de un retablo, en borde de rampa para tope de vehículos.

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Se construirán dos accesos a la excavación separados entre sí, uno para la circulación de personas y otro para la de la maquinaria y camiones.

Se habilitará en el interior de la obra una zona de espera, para estacionamiento de la maquinaria en general, y realización de su inspección y mantenimiento.

Durante el tiempo de parada de las maquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Retroexcavadora.
- Pala cargadora.
- Dúmper.
- Camión basculante.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.

7.59.2. Compactación de áridos

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Puntales.
- Pisón rana.
- Rodillo vibrante
- Herramientas manuales.

Riesgos

- Vuelco de maquinaria o atropellos
- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Riesgos eléctricos.
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Generación de polvo y ruido

Medidas Preventivas

- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos por el Capataz o Encargado.
- Evitar que los vehículos de obra circulen en la proximidad de los bordes superiores de la excavación.
- Los desniveles se saldarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelco.
- No se excavará socavando la base, lo que daría lugar a vuelco.
- Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.
- Si la maquinaria está situada por encima de la zona a excavar y en bordes vaciados, siempre que el terreno lo permite, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.
- Los operarios deben hacer uso de los EPI's de alta visibilidad para mejorar su visibilidad.
- Antes del comienzo de los trabajos tras cualquier parada, el Encargado (Jefe de obra), inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos de terreno.
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación del talud sin protección, se efectuará sujeto con un cinturón de seguridad, amarrado a un punto fuerte (construido exprofeso, árbol, etc.).
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Señalizar, balizar y proteger convenientemente las zonas en las que se puedan producir desprendimientos y/o caídas de rocas y/o árboles.

- Si al realizar cualquier operación, se encuentra cualquier anomalía no prevista, cursos de agua, restos de construcciones, se parará la obra al menos en ese tajo y se comunicará a la Dirección Técnica.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya sensibilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Los operarios deben respetar la distancia mínima de seguridad con los equipos de compactación.
- La maquinaria permanecerá desconectada cuando no se haga uso de la misma.
- Los trabajos de compactado con pisón rana se ejecutaran con los EPI's de protección lumbar adecuadas.
- Se prohíbe en obra el transporte de personas sobre máquinas.
- Siempre que existan interferencias entre trabajos y las zonas de circulación de peatones, maquinas o vehículos se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que dirija y vigile sus movimientos. "Encargado de señales"
- Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para maquinas un ancho mínimo de 4,5 m con pendientes no superiores a 12 % en recta y 8 % en curva. Además existirá un tramo horizontal de 6 m en el acceso a la calle.
- En verano, proceder al regadío de las zonas que puedan originar polvareda durante su demolición.
- Es recomendable que el personal que interviene en trabajos de desbroce, tengan actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánicas y antitífica.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Vallas de limitación y protección de bordes de zanjas y desniveles.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Topes de desplazamiento de vehículos

7.59.3. Marcas viales horizontales y verticales

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Camión Pluma.
- Cables y eslingas

Riesgos

- Caída de objetos.
- Caída de personas al mismo o/a distinto nivel.
- Atropello por vehículos que invadan el corte.
- Riesgos producidos por agentes químicos spray marcador.
- En disposición de Señalización de obras en la calzada.
- Cortes y golpes
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atropellos por vehículos ajenos a la obra que invadan la zona vedada al tráfico.

Medidas Preventivas

- Precaución en el traslado y manipulación de señales, estas deben ir paletizadas y flejados para evitar su movimiento involuntario.
- En caso de ser necesario se realizará el uso de escaleras que aseguren

una estabilidad.

- Extremar precauciones en proximidades de taludes en desmontes, especialmente cuando el terreno esté suelto o la roca muy fracturada.
- La colocación de las señales siempre será en sentido tal que el trabajador quede protegido por otra. Para la colocación de la primera el trabajador será protegido mediante señalización móvil.
- Tanto la retirada como colocación de la señalización a instalar, deberá realizarse de acuerdo a los criterios marcados en la Norma de Carreteras 8.3.-IC "Señalización de obras".
- Se utilizaran los EPI's indicados en la ficha de seguridad del producto químico utilizados en las labores de marcaje.
- Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.
- Los trabajos de fijación se realizaran con las herramientas adecuadas y en buen estado de conservación.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.
- Todos los trabajos que se lleven a cabo en la calzada (ya se trate de actividades propias de proyecto, así como operaciones con maquinaria- carga, descarga, operaciones de mantenimiento o reparación, etc.), deberán de contar previamente con la correspondiente protección proporcionada por la señalización de obras, en conformidad con los criterios de la Norma de Carreteras 8.3.-IC "Señalización de obras".
- Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico. Quedando terminantemente prohibido el atravesar las vías abiertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.
- Ropa de trabajo adecuada, ropa de alta visibilidad o impermeable en ambientes lluviosos.
- La retirada se llevará a cabo en sentido inverso al del montaje.
- Para el mantenimiento y reposición de la señalización y el balizamiento existente durante la ejecución de la obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.

- Protecciones auditivas.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada para manejo de materiales anteriores.
- Impermeables o trajes de agua para casos de días lluviosos.
- Mascarilla auto filtrante para trabajos con ambiente pulvígeno.

Protecciones Colectivas

- Señalización de tráfico adecuada.
- Formación e información al trabajador autorizado según manual de instrucciones del equipo.
- Vallado perimetral de zona de pruebas.

7.59.4. Trabajos de jardinería

Maquinaria y Medios Auxiliares empleados

- Escaleras de mano.
- Mesa de corte
- Sierra de disco.
- Herramientas manuales.
- Plataformas de trabajo.
- Camión basculante.
- Dúmper.
- Retroexcavadora.
- Camión grúa.
- Uñas metálicas

Riesgos

- Caídas a distinto nivel desde terrazas, balcones, bordes de forjado etc.
- Caídas a distinto nivel en caso de podas.
- Caídas de objetos y cargas suspendidas.
- Desprendimiento del terreno.

- Golpes contra los objetos y herramientas.
- Proyecciones y salpicaduras de mortero en ojos.
- Cortes por máquinas cortadoras y herramientas.
- Dermatosis.
- Ruidos y generación de polvo.
- Quemaduras e intoxicaciones con productos químicos.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de maquinaria o atropellos.

Medidas Preventivas

- Los huecos dejados sobre el terreno, al sacar los árboles, se taparán a continuación o se balizarán hasta que se tapen.
- El acceso será mediante escalera reglamentaria, nunca por la entibación.
- El Encargado de obra revisará diariamente el estado de los cortes o taludes.
- Aunque la utilización de escaleras de mano sea de forma momentánea, se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotadas de zapatas antideslizantes y sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.
- En el trasplante de árboles, se entutorarán o se sujetarán con tirantes (vientos) todos los árboles que por su envergadura pudieran desplomarse y causar accidentes. Estos tirantes sólo podrán ser retirados cuando hay absoluta garantía de enraizamiento general del árbol trasplantado.
- Para la manipulación de los árboles con el camión grúa, se atenderá a lo especificado para este en el apartado de maquinaria.
- Las zonas de acopio de materiales estarán previamente establecidas y preparadas para la entrada y salida de vehículos.
- El acopio de ladrillos sobre vanos, plataformas de trabajo, andamios, etc., se efectuará distribuyéndolos por su superficie (repartiendo la carga), evitando su acumulación puntual y concentrada.
- El izado de ladrillos se hará en bandejas cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.
- Los tajos se mantendrán limpios de recortes, mortero, lechada, etc. Y los acopios ordenados.

- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno que pueda dar lugar a movimientos del terreno, o existencia de socavones. Asimismo se efectuará una inspección de los frentes y paramentos verticales que puedan existir en la traza de la obra con el fin de detectar posibles desprendimientos de materiales provocados por la propia excavación de la obra.
- Se entibará la zanja, siempre que exista peligro de derrumbamiento y cuando la profundidad de la zanja o del pozo sea superior a 1,30 m.
- Si la profundidad de la zanja y/o pozo es superior a 2 m. se protegerá con barandilla reglamentaria. Si la altura es inferior, se señalizará.
- Se instalarán topes de aproximación.
- No se acopiarán tierras o materiales a distancia menor de 2 m. de la excavación.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de la excavación.
- Como norma general, cada día se abrirá la longitud de zanja que se precise para el trabajo de la jornada, cerrándola ese mismo día.
- Los escombros se apilarán en el punto de recogida indicando para su evacuación a vertedero controlado.
- Los acopios se dispondrán de forma que nunca obstaculicen los lugares de paso.
- Los trabajadores estarán formados y adiestrados sobre el uso adecuado de las herramientas con el fin de evitar situaciones de riesgo por cortes, golpes e incluso sobreesfuerzos
- El manejo de las sierras, para la poda de los árboles, lo realizará personal especializado.
- Las mesas de corte tendrán siempre puesta la carcasa de protección.
- Se usará mascarilla anti polvo y gafas anti impacto en las operaciones de corte de pavimento con disco.
- Todos los cortes de la pavimentación serán rellenados con arena para evitar tropiezos cuando se abandone el tajo.
- Cuando se corte con cizalla se utilizarán gafas anti impacto.
- Cuando se espolvoree cemento se usará obligatoriamente mascarilla anti polvo.
- El corte de los distintos pavimentos se ejecutará por vía húmeda para evitar la formación de polvo.
- Riego sin encharcar, para evitar la formación de polvo.

- Para el manejo de abonos y pesticidas, deben seguirse escrupulosamente las indicaciones del fabricante.
- Los tratamientos de plaguicidas deben realizarse de espaldas al viento, para evitar que la nube de líquido o polvo afecte al agricultor. Para su aplicación deben utilizarse guantes de goma, casco, gafas de protección, ropa que no deje al descubierto partes del cuerpo y mascarilla respiratoria con filtro químico.
- Los envases vacíos que han contenido productos plaguicidas nunca deben ser reutilizados para otros usos.
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea se paralizarán los trabajos y se comunicará al Coordinador de Seguridad.
- Los trabajadores estarán formados y adiestrados sobre el uso adecuado de las herramientas con el fin de evitar situaciones de riesgo por cortes, golpes e incluso sobreesfuerzos.
- Los tajos estarán señalizados y protegidos para evitar atropellos por vehículos o maquinaria.
- Se habilitarán pasillos provisionales para peatones de 1,5 m de ancho mínimo y vallados a ambos lados con vallas metálicas colocadas valla a valla. Se pondrán los carteles informativos necesarios para conducir a los peatones y se señalizarán convenientemente de cara al tráfico.
- Las zonas de trabajo deberán mantenerse limpias y ordenadas en todo momento.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Botas de goma.
- Traje para tiempo lluvioso.

- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones Colectivas

- Delimitación del área afectada.
- Protección zona de desembarco de materiales.
- Vallas de limitación y protección.
- Vallas de contención en borde de vaciados.
- Barandilla de protección.
- Señalización mediante cinta de jalonamiento reflectante y señales indicativas de riesgos de caída a distinto nivel.
- Uso obligatorio de Señalización adecuada.
- Señalización y balizamiento de seguridad de zonas restringidas en su acceso.
- Zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas.

7.60. PINTURA Y ACABADOS

En la realización de esta actividad constructiva, antes de su inicio, debe garantizarse el suministro de los elementos necesarios para su construcción. Para ello se deberá considerar un previo acopio de material en las respectivas plantas. Este acopio de material se elevará a través de maquinaría instalada para tal fin: montacargas, gruetas, etc. El transporte se auxiliará mediante transpalets en la correspondiente planta. Para el transporte del material paletizado desde el camión o almacén hasta los aparatos elevadores se realizará mediante la carretilla elevadora.

Para realizar los revestimientos será imprescindible considerar el equipo humano siguiente:

- Gruístas.
- Operarios de montaje, pintores o manipuladores de mortero y yesos, según el caso.

- Operadores de carretilla elevadora.
- También será necesario tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la realización de los revestimientos:
- Maquinaría: hormigonera pastera, bomba de mortero, carretilla elevadora, transpalet, etc.
- Útiles: andamios tubulares modulares, andamios de borriqueta, escaleras de mano, protecciones colectivas y personales, etc.
- Herramientas manuales: pistola fija-clavos, taladradora portátil, etc.
- Acometida provisional de agua.
- Instalación eléctrica provisional.
-

Para la realización de los revestimientos interiores se seguirán las siguientes normas:

- Se garantizará el suministro de material a los distintos tajos mediante la grúa, el montacargas de obra, para elementos de pequeño peso la grueta, y bombas para las elevaciones de morteros, hormigones, yesos y materiales a granel.
- El personal encargado de la realización de los revestimientos debe conocer los riesgos específicos y el empleo de los medios auxiliares necesarios para realizarlos con la mayor seguridad posible.
- Para evitar el riesgo de caída al mismo nivel se deberá mantener el tajo limpio, ordenado y bien iluminado.
- Para evitar el riesgo de caída a distinto nivel se respetarán las barandillas de seguridad ya instaladas en las actividades anteriores
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijeras, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Hasta 3 metros de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas.
- Por encima de 3 metros, se deben emplearse borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo debe ser de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento de dos metros.

- En caso de tener que trabajar en andamio de borriquetas con riesgo de caída al vacío se pondrá una protección a base de barandilla perimetral.
- Las plataformas de trabajo sobre andamios tubulares móviles no se pondrán en servicio sin antes haber ajustado los frenos de rodadura para evitar movimientos indeseables.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 Voltios.
- Se debe mantener limpio de substancias pastosas el tajo para evitar resbalamientos.
- Debe controlarse el buen estado de flejado de los materiales paletizados.
- Los flejes deben cortarse, pues en caso de no hacerlo estos pueden convertirse en un "lazo" con el que al tropezarse se produzcan caídas al mismo nivel e incluso de altura.
- En la manipulación de materiales deberán considerarse posiciones ergonómicas para evitar golpes heridas y erosiones.
- En la manipulación del transpalet se procurará no introducir las manos ni los pies en los elementos móviles, y en especial se tendrá la precaución de no poner el pie debajo del palet.
- Para evitar lumbalgias se procurará que el material a transportar manualmente no supere los 25 kg siempre y cuando se realice en condiciones ideales.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro de energía sin las clavijas macho-hembra.
- Se vigilará en todo momento la buena calidad de los aislamientos así como la correcta disposición de interruptores diferenciales y magnetotérmicos en el cuadro de zona.
- Los operarios que realicen la manipulación del material paletizado deberán usar casco de seguridad, guantes de cuero y lona (tipo americano), mono de trabajo, botas de cuero de seguridad y cinturón de seguridad si en estos trabajos a desarrollar hay riesgo de caída a distinto nivel.
- Cuando las plataformas de trabajo sean móviles (plataforma de trabajo sustentada mediante elementos neumáticos o por cabrestantes movidos por accionamiento eléctrico, etc.) se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento involuntario.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrán constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar las posibles

intoxicaciones.

- Se establecerá un lugar para el almacén de las colas y disolventes, este almacén deberá mantener una ventilación constante.
- Queda prohibido mantener en el almacén botes de disolventes o colas sin estar perfectamente cerradas para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los recipientes de adhesivos inflamables y disolventes estarán alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa.
- Se instalarán letreros de peligro de incendios y de prohibido fumar sobre la puerta del almacén de colas y disolventes.
- En cada almacén se instalará un extintor de polvo químico seco.
- En el acceso a zonas donde se estén utilizando colas y disolventes se instalará un letrero de prohibido fumar.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaría y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor.
- El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riego de inflamación. Se instalarán extintores de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.
- El almacén de pinturas deberá disponer de ventilación.
- Sobre la puerta del almacén de pinturas deberá instalarse las siguientes señales: advertencia material inflamable, advertencia material tóxico, prohibido fumar.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome
- Caída de objetos por manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra elementos móviles de las máquinas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Incendios
- Atropellos, golpes o choques contra vehículos
- Accidentes de tráfico
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos
- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos
- Las protecciones colectivas estarán constituidas por:
- Barandillas de seguridad formadas por montantes, pasamano, barra intermedia y rodapié. La altura de la barandilla debe de ser de 90 cm., y el pasamano debe tener como mínimo 2,5 cm de espesor y 10 cm de altura. Los montantes (guardacuerpos) deberán estar situados a 2,5 metros entre ellos como máximo.
- Barandillas modulares formadas por un armazón perimetral de tubo hueco de 30x30x1 mm. y refuerzo central con tubo hueco y en la parte central de dicho módulo se colocará un tramado de protección formado por mallazo electrosoldado de 150x150 mm. y grosor de hierro de 6 mm. Dicha barandilla modular estará sustentada por un guardacuerpo en forma de montante.
- Marquesinas o viseras de protección que vuelen entre 1,5 y 2 metros cuajadas con tablones de 2,5 cm. de espesor y 20 cm. de ancho.

La señalización de seguridad en el Trabajo, según el R.D. 485/1997, de 14 de abril, conforme a la normativa reseñada en esta actividad:

- Señal de advertencia de caída de objetos.
- Señal de advertencia de caída a distinto nivel.
- Señal de advertencia de riesgo de tropezar.
- Señal de advertencia de riesgo eléctrico.
- Señal de advertencia de riesgo de incendio.
- Señal prohibido pasar a los peatones.
- Señal prohibido fumar.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de las manos.
- Señal de protección obligatoria del cuerpo.
- Señal de protección obligatoria de la vista.
- Señal de protección obligatoria de las vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de la cara.
- Señal de uso obligatorio del cinturón de seguridad.

Los Equipos de Protección Individual serán, según los trabajos a desarrollar los siguientes:

- Trabajos de transporte (conductores y gruístas):
- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Cinturón antivibratorio (especialmente en dúmpers de pequeña cilindrada).

Para los trabajos con pintura y colas:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico o mecánico según el tipo de producto.

- Pantalla facial, si procede.

Para los trabajos con morteros y yesos:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de goma (neopreno).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

Para los trabajos de aplacado o chapado:

- Cascos de seguridad.
- Guantes de cuero y lona (tipo americano).
- Mono de trabajo.
- Botas de cuero de seguridad.

7.61. TRABAJOS DE INSPECCIÓN Y CONTROL

Medios a emplear: maquinaria y equipos auxiliares

Maquinaria y equipos previstos: Herramientas manuales

Medios auxiliares previstos: Escaleras de mano

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caídas por objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choque contra objetos móviles
- Golpes por objetos o herramientas

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a substancias nocivas
- Exposición a radiaciones
- Explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos y maquinaria

Medidas preventivas

- Se tendrán en cuenta los aspectos marcados en el apartado 2., así como lo indicado en las diferentes Fichas Técnicas de Maquinaria y Ejemplos Prácticos reflejados en el apartado 6., del presente Plan de Seguridad y Salud.
- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Se solicitará previamente al propietario de las instalaciones donde se acuda a realizar los trabajos de inspección y control, su Evaluación de Riesgos o Normas de Prevención existentes, así como las medidas de emergencia a aplicar en dichas instalaciones. Se trasladarán estas normas al personal que vaya a realizar los trabajos.
- Además de los equipos de protección individual indicados en el apartado siguiente se hará uso de los equipos de protección individual marcados en las instalaciones donde se acuda a realizar los trabajos de inspección y control.
- Se respetarán en todo momento las normas de seguridad internas de las instalaciones donde se acuda a realizar los trabajos de inspección y control.
- No se podrá manipular o manejar maquinaria o equipos las instalaciones donde se acuda a realizar los trabajos de inspección y control salvo autorización expresa del propietario de los mismos, y siempre que se cuente con la formación adecuada para ello.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Gafas anti impactos o careta

- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

7.62. VISITAS OBRA

Las visitas de obra estarán expuestas a los riesgos de las diferentes actividades que en cada fase de obra se estén ejecutando. Para minimizar riesgos tendrán que seguir las normas de prevención para cada actividad que visiten e ir equipados con los EPIs necesarios para protegerse del riesgo al que estarán expuestos.

Sin menoscabo de lo anteriormente expuesto las visitas y trabajadores ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice y siempre irán acompañadas de un responsable de la obra.

7.63. ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

Habitualmente estos trabajos son realizados por personal pertenecientes a laboratorios subcontratados, ya sea por el mismo Contratista o Subcontratista, o por la Dirección de Obra (ensayos de contraste).

En estos casos se consideran como si fueran visitas, ya que su permanencia en obra se limita al tiempo necesario para realizar el ensayo o tomar la muestra que llevará al laboratorio.

Por lo tanto estos trabajadores estarán expuestos a los riesgos de las diferentes actividades que en cada fase de obra se estén ejecutando. Para minimizar riesgos tendrán que seguir las normas de prevención para cada actividad que visiten e ir equipados con los EPIs necesarios para protegerse del riesgo al que estarán expuestos.

Debe realizarse una buena labor de coordinación de actividades con las empresas de ensayos, contratistas y subcontratistas que se encuentren realizando operaciones en las zonas de ensayos, realizando un intercambio de información en la que figuren riesgos, medidas preventivas y medidas de emergencia necesarias propias de cada actividad.

Sin menoscabo de lo anteriormente expuesto las visitas y trabajadores

ocasionales tendrán un permiso especial para pasar y sólo en las zonas que este permiso autorice y siempre irán acompañadas de un responsable de la obra o recurso preventivo.

Se coordinará con la empresa encargada de los ensayos la obligación de informar a los trabajadores de la obra y a los laborantes, tanto de la presencia del personal del laboratorio, como de los trabajos de la obra en curso, respectivamente.

Estarán expuestos, como se ha dicho a los riesgos de cada actividad en el momento de realizarse dichos trabajos además de los que genera su actividad. Entre éstos últimos cabe destacar:

- Sobreesfuerzos
- EP por agentes físicos: ruido, radiaciones ionizante y no ionizantes
- EP por agentes químicos: polvo
- Atropellos
- Choques con otros vehículos de las obras
- Golpes
- Erosiones
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos

Para ello irán equipados con los EPIs siguientes:

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Botas de seguridad
- Guantes
- Casco

Se seguirán todas las prescripciones generales de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción y se señalizarán sus trabajos especialmente cuando se realicen radiografías de estructuras metálicas.

8. RIESGOS DE MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

A continuación y siguiendo las actividades que se desarrollarán en la obra se relacionan los equipos de trabajo que se prevé intervengan en la obra, agrupados por maquinaria y medios auxiliares.

Será obligatorio el uso de chalecos de alta visibilidad, para la utilización de cualquier maquinaria o medio auxiliar.

El contratista en su plan de seguridad propondrá los procedimientos a seguir para que solo las personas que cuenten con autorización puedan utilizar la maquinaría específica, existiendo en todo caso nombramientos para la utilización de maquinaria y equipos de trabajo. Esta autorización estará refrendada por una formación y experiencia acreditadas.

También incluirá en su plan de seguridad el procedimiento para la comprobación periódica de maquinaría y medios auxiliares.

8.1. MAQUINARIA

8.1.1. Generalidades

Recepción de la máquina

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación el manual de instrucciones, libro de mantenimiento y las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.

- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces, bocina o sirena de retroceso y rotativo luminoso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

<u>Reparaciones y mantenimiento en obra</u>

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

<u>Periódicamente cada jornada</u>

- La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
- Limpieza del filtro de aire.
- Limpieza en el orificio de respiración del depósito de combustible.
- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodaduras en los cubos de las ruedas delanteras.

Cada semana

- Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.)
- Desmonte del filtro del aire y lavado.
- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido, añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
- Purga de sedimentos de gasóleo en el borne de inyección de los diesel.
- En las orugas, engrase de engranajes, rodillos, cojinetes y resortes.

Cada 100 horas

- Cambio de aceite del motor
- Limpieza del filtro de aceite.
- En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasóleo; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.

Cada 200 horas:

- Lavado interno del radiador, así como la revisión de bujías, limpieza y presión de hembras.

Cada 400 horas:

- Renovar el elemento filtrante del filtro de gasóleo en los diesel.

Cada 800 horas:

- Revisión del equipo de inyección, limpieza del avance automático en los motores de explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

Medidas preventivas durante el estacionamiento de la máquina:

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.
- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurase de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

8.1.2. Grúas móviles

Se denomina grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, sobre el chasis del cual se acopla un aparato de elevación tipo pluma. Estas máquinas están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos:

- Chasis portante: estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de propulsión y dirección, se fijan el resto de componentes.
- Superestructura: constituida por una plataforma base sobre corona de orientación que la une al chasis y permite el giro de 360º, la cual cosa soporta la flecha y la pluma que puede ser de celosía o telescópica, equipo de elevación, cabina de mando y en algunos casos contrapeso desplazable.
- Elementos de soporte: a través de los cuales se trasmiten los esfuerzos al terreno, orugas, ruedas y estabilizadores o soportes auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas y están constituidas por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre la que se hace descansar totalmente la máquina, la cual cosa permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de las cargas sobre el terreno.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de

seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Prohibir transportar cargas por encima del personal.
- Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

- Prohibir arrastrar las cargas.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.3. Camión grúa

Es un tipo especial de grúa móvil que sirve además para transportar materiales en su caja. En todo caso la grúa de estos camiones sólo tiene que servir para descargar o cargar la carga a transportar. De todos modos las características y prescripciones que tiene que contemplar serán las mismas que las de las grúas móviles y que las de vehículos de transporte de cargas. Se remite a esta maquinaria mencionada para caracterizar los camiones-grúa.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: Caída de rayos sobre la grúa.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Se recomienda que el camión grúa esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de

un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión grúa limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión grúa.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- El camión grúa ha de instalarse en terreno compacto.
- Situar el camión grúa en una zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando éste supera los valores recomendados por el fabricante.
- Prohibir la utilización de la grúa como elemento de transporte de personas.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- El operario de la grúa tiene que colocarse en un punto de buena visibilidad, sin que comporte riesgos para su integridad física.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión grúa en movimiento.

- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Antes de iniciar las maniobras de carga, hay que instalar cuñas inmovilizadoras en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores.
- Hay que verificar en todo momento que el camión grúa se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad que queda dentro de la base de apoyo de la grúa.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Revisar cables, cadenas y aparatos de elevación periódicamente.

- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Prohibir arrastrar la carga.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.4. Maquinaria de transporte

8.1.4.1. Camión de transporte y carretera

Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de material.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Se recomienda que el camión de obra esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C en camiones rígidos y E en articulados.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión de obra responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad del camión de obra mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión de obra únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión de obra.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión de obra en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, en las que no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión de obra en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.
- Durante la carga y descarga, el conductor ha de estar dentro de la cabina.
- Realizar la carga y descarga del camión en lugares habilitados.
- Situar la carga uniformemente repartida por toda la caja del camión.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- Cubrir las cargas con un toldo, sujetado de forma sólida y segura.
- Antes de levantar la caja basculadora, hay que asegurarse de la ausencia de obstáculos aéreos y de que la plataforma esté plana y sensiblemente horizontal.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión de obra en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo

a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.4.2. Dúmpers

Equipo de trabajo destinado al transporte de materiales ligeros dotado de una caja, tolva o volquete basculante para su descarga.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- El dumper estará dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del dumper responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del dumper mediante la limpieza de los retrovisores y espejos.
- Verificar que la zona de conducción esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del dumper únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el dumper.
- Verificar que la altura máxima del dumper es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Disponer de pórtico de seguridad antivuelco.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Prohibir el transporte de personas en el volquete.
- No subir ni bajar con el dumper en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del dumper en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- No utilizar el volquete como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Evitar circular en zonas con pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.

- No utilizar volquetes y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Con el vehículo cargado, hay que bajar las pendientes de espaldas a la marcha, a poca velocidad y evitando frenazos bruscos.
- En pendientes donde circulen estas máquinas, es recomendable que exista una distancia libre de 70 cm por lado.
- Se recomienda establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos, señalizando las zonas de peligro.
- En operaciones de vertido de material al lado de una zanja o talud, se tiene que colocar un tope.
- Comprobar la estabilidad de la carga, observando la correcta disposición.
- La carga nunca tiene que dificultar la visibilidad del conductor.
- No circular con la tolva levantada.
- Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalizar sus extremos y circular con la máxima precaución.
- Cuando la carga del dumper se realice con palas, grúas o similar, el conductor ha de abandonar el lugar de conducción.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del dumper con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del dumper y, una vez situado, hay

que retirar la llave del contacto.

- Estacionar el dumper en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimiento del motor y, si hay pendiente, calzar la máquina.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.4.3. Camión Góndola

Equipo de trabajo de grandes dimensiones que se utiliza para el transporte de maquinaria pesada.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Utilizar camiones plataforma con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el camión plataforma esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet E de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión plataforma responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión plataforma mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión plataforma únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión plataforma.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

- Verificar la existencia de un extintor en el camión plataforma.
- Verificar que la altura máxima del camión plataforma es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Prohibir sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión plataforma en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, es necesario aparcar el camión en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del camión plataforma en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que se han extraído los gases.

- Hay que supervisar la carga de las máquinas y asegurar su correcto anclaje a la plataforma.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión plataforma en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.5. Retroexcavadora Mixta

Equipo de trabajo destinado a la excavación de terrenos y a la carga de material a través de cucharas y palas articuladas.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- La retroexcavadora cargadora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la retroexcavadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad de la retroexcavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la retroexcavadora únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la retroexcavadora.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la retroexcavadora.
- Verificar que la altura máxima de la retroexcavadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la retroexcavadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la pala en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar la cuchara rápidamente para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- No utilizar cucharas y accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la máquina siempre con la cuchara recogida.
- No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
- Circular con la cuchara a unos 40 cm del suelo.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez hayan finalizado los trabajos, aplicando una ligera presión hacia abajo.
- No utilizar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo.

- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Hay que evitar que la cuchara o la pala se sitúe sobre las personas.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- Para trabajar con la retroexcavadora, hay que colocar, en terreno compacto, los estabilizadores.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la retroexcavadora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la retroexcavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la retroexcavadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina, el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).

- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.6. Bomba de hormigonado

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Polvo ambiental.
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa)
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica)
- Proyecciones de objeto (reventón de tubería o salida de la pelota vibratoria)
- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la manguera.
- Sobreesfuerzos.
- Salpicaduras y contactos directos con el hormigón

Medidas preventivas

- En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y

reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.

- El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante durante el manejo de la misma.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación, para evitar los accidentes.
- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Evitar que por un mayor rendimiento, se corran riesgos innecesarios, que por otra parte, influirán en la calidad del elemento construido.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Evite que el brazo pueda utilizarse a modo de "grúa" o de "elevador de personas" para la realización de trabajos puntuales.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).
- La ubicación exacta de la bomba, se estudiará a nivel de Plan de Seguridad, no obstante, se exigirá que el lugar cumpla por lo menos con los siguientes requisitos:

  - Que sea horizontal.
  - Como norma general, que no diste menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2 m de seguridad- 1 m, de paso de servicio como mínimo, medidos desde el punto de apoyo de los gatos estabilizadores siempre, más salientes que las ruedas).

- Todos los fabricantes coinciden en que la bomba para hormigón debe quedar montada horizontalmente. No obstante, admiten ciertas pendientes. En caso de pendientes, prevea que además, de los gastos estabilizadores, se bloqueen las ruedas con calzos para asegurar la total inmovilidad de máquina.
- El Vigilante de Seguridad, antes de iniciar el bombeo del hormigón, comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico

instalado, en prevención de los riesgos por trabajar en planos inclinados.

- La zona de bombeo, quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Al personal encargado del manejo de la bomba de hormigón, se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención. Copia del recibí en conforme se entregará a la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra)

Normas de seguridad para el manejo del equipo de bombeo de hormigón

- Antes de iniciar el suministro asegúrese de que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidente.
- No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o de semiavería detenga el servicio, pare la máquina. Efectúe la reparación, sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

(Si el motor de la bomba es eléctrico:)

- Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión, evitará graves accidentes.
- No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.
- Compruebe diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de la tubería pueden originar accidentes serios.
- Desconfíe de su buen tino al medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Puede estar usted acostumbrado a un ruido determinado y no percibir claramente la diferencia. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.
- Para el suministro siempre que la tubería esté desgastada, cambie el tramo y reanude el bombeo. Evitará serios accidentes.

- Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad. Evitará accidentes.
- Respete el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.

El Vigilante de Seguridad, será el encargado de comprobar que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplen las siguientes condiciones y controles:

- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto.
- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1.000 m, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.

Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.

Además:

- Señalizar los movimientos de la máquina.
- Zonas de circulación lisas, horizontales y libre de obstáculos.
- Cables de sección adecuada, y en correcto estado.
- Revisiones periódicas del estado de las poleas.
- Mantenimiento preventivo de los mecanismos hidráulicos.
- Motores en funcionamiento tapados.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes e impermeables.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Chaleco reflectante

Protecciones colectivas

- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo
- Fijación sólida de la tubería.
- Control de la boca de vertido.
- Presión de los manómetros.
- Dispositivo de recogida de bola (limpieza tubería).

8.1.7. Camión hormigonera

Equipo de trabajo que tiene montada sobre el bastidor una cisterna rotativa, apta para transportar hormigón en estado pastoso.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- El camión hormigonera estará dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión hormigonera responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del camión hormigonera mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión.
- La escalera de la cuba tiene que ser antideslizante y ha de disponer de plataforma en su parte superior.

- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el camión.
- Verificar que la altura máxima del camión es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el camión hormigonera en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.

- Evitar desplazamientos del camión hormigonera en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La velocidad de descarga del hormigón se ajustará adecuadamente a las condiciones de trabajo.
- La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.
- En caso de encontrarse próxima la zona de líneas eléctricas, ubicar un pórtico de limitación de altura.
- Para el acceso a la cisterna hay que utilizar la escalera definida para esta utilidad.
- El camión hormigonera tiene que circular en el interior de la obra por circuitos definidos y a una velocidad adecuada al entorno.
- No superar las pendientes fijadas por el manual de instrucciones.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del camión hormigonera con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar el camión en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

<u>Protecciones Individuales</u>

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.

- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.8. Hormigonera

Riesgos

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Salpicaduras en ojos.

Medidas de prevención

- En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.
- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde (de excavación, zanja, vaciado y asimilables), para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
-
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda de cuatro puntos seguros.
- El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante en todo momento.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Inspección y registro de máquina en buen estado (conexiones eléctricas, botoneras conexión de tierra, volantes, bastidor, pestillos, resguardos engranajes)
- El cable de alimentación eléctrica tendrá el grado de aislamiento adecuado a la intemperie y su conexionado a bornes perfectamente protegido. No estará prensado por la carcasa.
- Carcasa conectada a tierra.
- Señalización, prohibición de acceso y control del área de trabajo

- Calzado de la máquina

8.1.9. Apisonadora manual

Riesgos

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Golpes por objetos o herramientas.

Medidas de prevención

Estas máquinas pequeñas de gobierno y seguimiento a pie, no están exentas de riesgo. Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se le hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa.

En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.

Normas de seguridad de los trabajadores que manejen los pisones mecánicos

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antirruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparle el pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.

- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el “dolor de riñones”, la lumbalgia.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante con su correspondiente marcado CE.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad clase III.
- Mono de trabajo.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla protectora.

Protecciones colectivas

- Zonas de trabajo señalizadas convenientemente.
- Técnicas ergonómicas para la utilización de la maquinaria.
- Tapas y carcasas protectoras de la máquina.

8.1.10. Pala cargadora

Riesgos

- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras,

atrapamientos, etc.).

- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).
- Atropellos y colisiones, en maniobra de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Vuelco de la máquina.
- Los derivados de la realización de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Medidas Preventivas

- En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.
- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- No se admitirán en esta obra palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras en esta obra estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante cuando se baje de la misma.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe expresamente dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en reposo.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

<u>Protecciones individuales</u>

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

8.1.11. Minicargadora

Equipo de trabajo de gran movilidad que se utiliza para la carga de material granular o similar a través de una pala.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- La minicargadora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la minicargadora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción, hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la minicargadora limpiando los parabrisas.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes del acceso a la cabina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar que la altura máxima de la minicargadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- Prohibir el transporte de personas en la pala.
- No subir ni bajar con la minicargadora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina,

cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, será necesaria la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar accesorios más grandes de lo que permite el fabricante.
- Evitar desplazamientos de la minicargadora en zonas de menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Hay que evitar que la cuchara de la minicargadora se sitúe sobre las personas.
- Extraer siempre el material de cara a la pendiente.
- Mover la minicargadora siempre con la cuchara recogida.
- Circular con la cuchara bajada.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Transportar la carga a poca altura.
- No cargar la minicargadora por encima del límite indicado por el fabricante.
- Durante los trabajos, hay que mantener siempre la puerta y las ventanas en posición cerrada.

- La tierra extraída de las excavaciones se ha de acopiar como mínimo a 2 m del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Si la máquina empieza a inclinarse hacia adelante, bajar el accesorio cuchara rápidamente, para volverla a equilibrar.
- En operaciones de carga de camiones, verificar que el conductor del camión se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina. Durante esta operación, hay que asegurarse de que el material queda uniformemente distribuido en el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
- Tras circular por lugares con agua, se tiene que comprobar el buen funcionamiento de los frenos.
- No utilizar la pala como andamio o plataforma de trabajo.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a la velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la minicargadora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la minicargadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Dejar la cuchara en el suelo una vez finalizados los trabajos.

- Estacionar la minicargadora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimento del motor, y apoyar la pala en el suelo.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones, auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.12. Carretilla elevadora

Se denominan carretillas automotoras de manutención o elevadoras, todas las máquinas que se desplazan por el suelo, de tracción motorizada, destinadas fundamentalmente a transportar, empujar, tirar o levantar cargas. Para cumplir esta función es necesaria una adecuación entre el aparejo de trabajo de la carretilla (implemento) y el tipo de carga.

La carretilla elevadora es un aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna

Las características básicas de seguridad y ergonomía que deben cumplir estas máquinas son:

- Pórtico de seguridad: Es un elemento resistente que debe proteger al conductor frente a la caída de carga, y al vuelco de la carretilla. La mayoría de las carretillas la llevan de acuerdo con las normas A.N.S.I. (American National

Standard Institute), F.E.M., I.S.O., etc. Puede estar cubierto de una superficie de vinilo contra inclemencias del tiempo.

- Placa portahorquillas: Es un elemento rígido situado en la parte anterior del mástil que se desplaza junto con la plataforma de carga. Amplía la superficie de apoyo de las cargas impidiendo que la misma pueda caer sobre el conductor.
- Asiento amortiguador y ergonómico: Asiento dotado de sistema de amortiguación para absorber las vibraciones. Asimismo debe estar diseñado ergonómicamente de forma que sujete los riñones del conductor y lo haga lateralmente frente a giros bruscos del vehículo.
- Protector tubo de escape: Dispositivo aislante que envuelve el tubo de escape e impide el contacto con él de materiales o personas evitando posibles quemaduras o incendios.
- Silenciador con apagachispas y purificador de gases: Son sistemas que detienen y apagan chispas de la combustión y además absorben los gases nocivos para posibilitar los trabajos en lugares cerrados.
- Paro de seguridad de emergencia: Para automáticamente el motor en caso de emergencia o situación anómala.
- Placas indicadoras: Todas las carretillas deberán llevar las siguientes placas indicadoras principales:
  - Placa de identificación. Datos fabricante.
  - Placa de identificación de equipos amovibles. Datos del fabricante y además capacidad nominal de carga, presiones hidráulicas de servicio caso de equipo accionado hidráulicamente, y una nota que ponga "Advertencia: Respete la capacidad del conjunto carretilla-equipo".
  - Presión de hinchado de neumáticos.
- Inmovilización, protección contra maniobras involuntarias y los empleos no autorizados: Todas las carretillas deben llevar un freno de inmovilización que permita mantenerlo inmóvil con su carga máxima admisible y sin ayuda del conductor con la pendiente máxima admisible. La carretilla debe llevar un dispositivo de enclavamiento, por ejemplo de llave, que impida su utilización por parte de una persona no autorizada.
- Avisador acústico y señalización luminosa marcha atrás: Necesario para anunciar su presencia en puntos conflictivos de intersecciones con poca visibilidad. Su potencia debe ser adecuada al nivel sonoro de las instalaciones anexas.

La función del conductor en el manejo de las carretillas elevadoras es primordial y por ello será persona preparada y específicamente destinada a ello. Hablamos someramente de la selección del carretillero y sus responsabilidades así como de su necesaria capacitación.

Los carretilleros deberán superar las siguientes pruebas dentro de las áreas de conocimientos y aptitudes:

- Visión: 7/10 mínimo en cada ojo con o sin corrección.
- Oído: Percibir conversaciones normales a una distancia de 7 m.
- Corazón: No estar afecto de ninguna deficiencia que genere pérdida de consciencia.
- Carecer de hernia
- Campo visual: Ángulo de visión normal.
- Colores Distinguir de forma precisa los colores.
- Reflejos: Reaccionar rápidamente frente a una agresión de tipo visual, auditiva o de movimientos.
- Superar pruebas técnicas de aptitud psico-técnica
- Conocimiento de todos los mandos y funciones de la carretilla.
- Conocimientos de mecánica para resolver pequeñas incidencias.

La conducción de carretillas elevadoras está prohibida a menores de 18 años (Decreto nº 58-628 de 19.7.58).

El conductor de la carretilla es responsable de un buen uso de su carretilla tanto en lo que se refiere a:

- Seguridad en general en el centro de trabajo: El conductor es responsable de las distintas situaciones que puede generar o provocar por su actuación incorrecta.
- Vehículo y carga. El coste económico de la carretilla y de las cargas manipuladas condiciona a que el conductor deba ser persona preparada y por ello responsable del equipo que maneja.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- La carretilla elevadora automotora estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet B de conducir.
- Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de subir a la máquina.
- Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la carretilla elevadora automotora.
- Verificar que la altura máxima de la carretilla elevadora automotora es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

- Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.
- Centrar el peso de la carga entre las horquillas.
- En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.
- En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.
- Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.
- Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).
- Limitar la velocidad a las condiciones del local y respetar la señalización de las vías de circulación.
- Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.
- No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.
- Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.
- Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.
- Acercarse a la carga a una velocidad moderada.
- La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 km/h en espacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.
- La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.
- Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.
- Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.
- Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.
- Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.
- Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.
- Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.
- Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.

- Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.
- Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.
- Prohibir aparcar en zonas con pendiente.
- En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.
- Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.
- Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la carretilla elevadora automotora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

Protecciones Individuales

- Casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no esté cubierta).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

8.1.13. Sierra cortadora de pavimento

Riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Golpes y/o cortes con objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico.
- Contacto térmico.
- Ruido.
- Exposición a polvo.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Esta máquina únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- La máquina cumplirá con todos los requisitos establecidos por el RD. 1215/1997, por lo que deberá ir provista de marcado CE, Declaración CE de Conformidad y Manual de Instrucciones en castellano.
- La cortadora será utilización por el operador tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- El operador realizará las revisiones periódicas indicadas por el fabricante, que serán realizadas por el personal cualificado para ello.
- El operador no pondrá en marcha la máquina, ni accionarán los mandos sin encontrarse en el puesto del operador.
- Para la elevación y movilización de la máquina, se utilizará un cable de acero resistente al peso de la misma que se cogerá de los ganchos que la propia máquina presenta en su chasis para facilitar estas operaciones. El operador

consultará el manual de instrucciones de uso y mantenimiento en cualquier caso

- Antes de proceder al corte se deberá haber realizado un estudio detallado del pavimento a cortar, con el fin de conocer posibles conducciones enterradas, mallazo. El operador conocerá la zona de trabajo y las posibles interferencias.
- También antes de cortar se procederá al replanteo exacto de la línea de corte a realizar, de forma que se pueda seguir con la rueda guía de la cortadora de pavimento sin riesgos adicionales para el operador.
- El operador antes de poner en marcha la máquina deberá asegurarse de que el disco no esté en contacto con el suelo.
- El operador deberá tener muy en cuenta el tipo de disco a utilizar en cada caso, corte seco o corte húmedo.
- Todos los trabajos de mantenimiento, así como el traslado de la maquina deberá hacerse con el motor parado. El operador tendrá en cuenta el manual de instrucciones.
- Las protecciones de seguridad que incorpora la máquina no deben retirarse ni modificarse por el operador, en particular, las protecciones de los elementos móviles tales como poleas, ejes y correas de conexión. Se prohíbe trabajar con un equipo de trabajo con elementos móviles accesibles.
- Las protecciones de seguridad que incorpora la máquina no deben retirarse ni modificarse por el operador.
- Las máquinas con motor eléctrico deben tener doble aislamiento. En caso contrario el operador conectará la toma de tierra de la cortadora.
- En las máquinas con motor de gasolina, el operador no fumará ni permitirá que se fume cuando se esté repostando.
- El operador repostará en un lugar ventilado y cuidando que no existan derrames ya que estos y los gases pueden provocar igualmente incendios.
- Cuando la máquina esté funcionando (e incluso recién parada) no deberá tocarse el silenciador ya que puede producir quemaduras.
- El operador no debe poner en marcha el equipo si se han retirado las protecciones de las correas de transmisión.
- En caso de tener que corregir la línea de corte, el operador no realizará tirones violentos.

Protecciones Individuales

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antipolvo y mascarilla recambiable (cuando se corte en vía seca).
- Protectores auditivos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Muñequeras antivibraciones
- Faja dorsolumbar.

8.1.14. Extendedora de aglomerado asfáltico

Riesgos

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamiento por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por las máquinas
- Incendios
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

Medidas preventivas

En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante cuando se baje de la misma.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 1 m. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.

8.1.15. Barredora autopropulsada

Riesgos

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido y vibraciones.

Medidas preventivas

- En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.
- No trabajar en pendientes excesivas.
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para

subir y bajar de la barredora.

- Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante cuando se baje de la misma.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

El conductor del vehículo:

- Usará casco cada vez que baje del camión.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Se colocará la señal de máquina trabajando.

8.1.16. Compactadoras

Riesgos

- Atropello o golpes a personas por maquinaria en movimiento

- Deslizamiento y/o vuelco de maquinaria sobre planos inclinados de terreno
- Maquinaria sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamiento por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales de terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad
- Ruido

Medidas de prevención

Está maquinaria aparecerá en la obra probablemente por subcontrato. También puede ser de propiedad de la empresa principal. En cualquier caso, tomar precauciones para hacer cumplir las previsiones y evitar los accidentes.

En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.

El operador de la máquina deberá ir previsto de un chaleco reflectante cuando se baje de la misma.

Se seguirán las siguientes medidas preventivas:

Rodillos vibrantes

Los conductores de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza en el manejo de estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.

A los conductores de los rodillos vibrantes se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de

Obra).

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

Compactador de neumáticos

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Rodillo vibrante autopropulsado

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará caídas y lesiones.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su

persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.

- No trate de realizar “ajustes” con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo. Pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieren.
- No guarde combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrolito, (líquidos de la batería), hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido es corrosivo.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. El aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Utilice siempre prendas de protección personal que le indique el Vigilante de Seguridad de la obra.

- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Las cabinas antivuelco serán indicadas específicamente para este modelo de máquina por el fabricante.
- Las cabinas antivuelco utilizadas no prestarán deformaciones por haber resistido algún vuelco.
- Las compactadoras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- Se prohíbe expresamente el abandono de la compactadora con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre el compactador.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Las compactadoras utilizadas en esta obra, estarán dotados de luces de marcha adelante y retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.
- Se prohíbe expresamente dormitar a la sombra proyectada por el compactador en estación, en prevención de accidentes.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- Se colocará la señal de máquina trabajando.
- Deberá poseer luz y sirena de marcha atrás.

8.1.17. Equipo de ejecución de pilotes y micropilotes

Riesgos

- Vuelco de la máquina en sus desplazamientos
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Golpes y contactos contra elementos móviles.
- Golpes por defectos de los mecanismos hidráulicos.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas

- Las operaciones de carga y descarga sobre camión, de la máquina pilotadora, se ejecutarán en los lugares señalados para tal menester en los planos; sobre el área compactada en prevención de los riesgos por asiento o desequilibrio.
- Las operaciones de carga y de descarga sobre camión, estarán dirigidas por un especialista de probada pericia en este tipo de maniobras, en prevención de accidentes.
- Evitar que estas maniobras se realicen sin la obligada supervisión técnica, en especial, si se deben utilizar las grúas autopropulsadas o camiones grúa.
- Las zonas de excavación en lo posible, se mantendrán limpias y ordenadas. Para ello, se utilizará en coordinación con lo pilotadora, una pala cargadora que retire los productos provinientes de la excavación, para su transporte al vertedero. Un vigilante de Seguridad, realmente operativo, puede dar una gran juego en esta fase de obra.
- El Vigilante de Seguridad será el encargado de supervisar el cumplimiento durante estas maniobras de la prevención diseñada.
- Se prohíbe expresamente transportar a personas sobre la máquina de excavación de los pozos, en prevención del riesgo de caída.

- Se prohíbe expresamente, la permanencia de personas a menos de 5 m (como norma general), del radio de acción de la máquina, en prevención de los riesgos de golpes o de atrapamiento.
- Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con el trépano apoyado sobre el suelo, nunca en suspensión, en prevención de los riesgos por golpe y atrapamiento por desplome o vuelco.
- El personal interviniente en esta fase, será especialista en la ejecución de pozos para pilotaje en prevención del riesgo por impericia.
- Las muelas del taladro se mantendrán en buen estado, sustituyendo los trépanos deteriorados para su reparación por otros en buen estado, en prevención de los riesgos por incorrecto o mala extracción de tierra sobre la helicoide.
- El Vigilante de Seguridad, revisará antes del inicio de cada turno de trabajo el estado del cableado de suspensión y maniobra, (aprietos, casquillos, espiras, tambores de enrollamiento, guardacabos).
- La guía para el centrado en el punto exacto para la excavación del pozo, será realizada por dos hombres mediante sogas de gobierno, que permitirán el centrado del trépano en el lugar deseado sin necesidad de tocarlo con las manos, en prevención de golpes, caídas atrapamientos.
- El Vigilante de Seguridad supervisará e indicará cual es el lugar más adecuado para el vertido de las tierras procedentes de la excavación.
- Se prohíbe expresamente, el arrastre de las “camisas” de los pozos, la operación de encamisado se realizará izando el tubo en posición vertical, y guiándolo con cuerdas de gobierno por dos operarios evitando tocarla directamente con las manos.
- La zona de excavación de pilotes quedará cerrada al acceso del personal a la apertura de pozos, mediante una clausura efectiva.
- Tener la previsión precedente si la obra va a construirse en cadena; es decir, que simultanea la excavación de pilotes en un extremo, mientras en el contiguo, por ejemplo, se procede a montar ferralla.
- El riesgo de caída de personas en el interior de los pozos, en el lapso de tiempo existente entre la apertura y el relleno con la ferralla y al hormigón, se evitará, cubriendo el hueco mediante un entablonado de escuadría de 7 x 20 cm trabado entre sí y encajado en el pozo para evitar desplazamientos.
- La medida precedente puede sustituirse efizcamente mediante el recercado con barandillas portátiles; (si son “tipo Ayuntamiento”, se debe controlar que los ángulos estén firmemente unidos para evitar vuelcos).
- Otra solución será la construcción de barandillas tradicionales sobre los

pies derechos con recercado completo, de tal forma, que permitan el desplazamiento a brazo sin necesidad de desmontarlas para los cambios de ubicación.

- La zona de pozos abiertos quedará dotada de señalización nocturna, apoyada con la suficiente cartelería de aviso de riesgos.
- Todo el personal que deba intervenir en esta fase en la obra, será instruido en los riesgos existentes del entorno.
- Al maquinista de la pilotadora se le entregará la siguiente normativa de actuación preventiva antes del inicio de los trabajos. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

Normas de seguridad para los maquinistas de la pilotadora

- Para subir o bajar de la cabina utilice los peldaños y asideros para tal fin, evitará caer.
- No suba o baje saltando directamente, puede accidentarse.
- No suba encaramándose sobre el tren de rodadura de cadenas.
- Sube o baje de la máquina de forma frontal y asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse, o producir accidentes.
- No trabaje con la pilotadora en situación de avería o semiavería. Repare primero, luego, reinice el trabajo.
- Para evitar accidentes durante el mantenimiento, apoye el trépano en el suelo, pare los motores, ponga el freno de mano y bloquee la máquina, a continuación, realice las operaciones de servicio que se requieran.
- No arrastre el trépano o las camisas, no es seguro. Ícelas y transpórtelas en vertical sin balancear.
- No permita el trabajo o estancia de personas entorno de la pilotadora, pueden sufrir lesiones. Aleje a sus ayudantes hacia las zonas seguras.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pilotadora, puede originar incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo abre, puede causarle graves lesiones.

- Evite tocar el líquido anticorrosión; si debe hacerlo, protéjase con guantes y gafas antiproyecciones. Evitará lesiones.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo únicamente una vez frío.
- No fume cuando manipules en la batería, puede incendiarse; ni cuando abastece de combustible. Los gases desprendidos son inflamables.
- No toque el electrólito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes.
- Si debe manipular por alguna causa el sistema eléctrico, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Si utiliza para limpieza aire a presión, protéjase con una mascarilla antipolvo de filtro recambiable, ropa de trabajo, mandil, botas y guantes de goma, (o P.V.C.)
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde, que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede llegar a explosionar por chisporroteos.

  - No se admitirán en esta obra pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y antiimpactos de seguridad.
  - Las protecciones de la cabina antivuelco para cada modelo de pilotadora, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para ese modelo.
  - Las protecciones de la cabina antivuelco, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco o impacto, para que se autorice el comienzo de los trabajos.
  - Si las cabinas antivuelco que se presenten sobre maquinaria vieja son de nueva creación, controlar la veracidad y existencia de la homologación.
  - Se revisarán periódicamente, todos los puntos de escape del motor para tener seguridad de que el maquinista no respira gases tóxicos en el interior de la cabina.
  - La pilotadora estará dotada de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
  - La pilotadora estará dotada de un extintor de incendios de polvo químico seco.

8.1.18. Plataforma movil elevadora (tijera)

Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos, por manipulación y desplome.
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

Las partes móviles de la máquina estarán protegidas y señalizadas para impedir el acceso de los operarios a las mismas.

No se autorizarán estas máquinas como grúa para levantar pesos, de forma no autorizada.

La plataforma dispondrá de barandilla perimetral de 1m de altura con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

La plataforma dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, siendo la lenta la que se utilice con la plataforma elevada.

La plataforma dispondrá de puertas de acceso a la superficie de trabajo (no serán cuerdas ni cadenas). Estas puertas permanecerán cerradas durante los trabajos.

La plataforma será manejada y utilizada por personal especializado.

Tendrá doble mando en base y plataforma, bloqueadas por una llave única.

Los operarios dispondrán de información suficientemente comprensible para la segura utilización de la máquina.

Se dispondrá de certificado acreditativo que garantice que la máquina está en buenas condiciones de uso y que ha pasado las revisiones periódicas reglamentarias para este tipo de máquinas.

Se realizará un mantenimiento correcto de las partes móviles y de los diferentes elementos de la estructura de la máquina.

Si es posible dispondrá de un control de horizontalidad mediante plataforma autonivelante.

8.1.19. Plataforma móvil elevadora (brazo telescópico)

Riesgos

- Caídas de personas al mismo y/o distinto nivel
- Caída de objetos desprendidos, por manipulación y desplome.
- Golpes y contactos contra elementos móviles, inmóviles, objetos y/o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos y vibraciones

Medidas preventivas

Las partes móviles de la máquina estarán protegidas y señalizadas para impedir el acceso de los operarios a las mismas.

No se autorizarán estas máquinas como grúa para levantar pesos, de forma no autorizada.

La plataforma dispondrá de barandilla perimetral de 1m de altura con pasamanos,

listón intermedio y rodapié.

La plataforma dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, siendo la lenta la que se utilice con la plataforma elevada.

La plataforma dispondrá de puertas de acceso a la superficie de trabajo (no serán cuerdas ni cadenas). Estas puertas permanecerán cerradas durante los trabajos.

La plataforma será manejada y utilizada por personal especializado.

Tendrá doble mando en base y plataforma, bloqueadas por una llave única.

Los operarios dispondrán de información suficientemente comprensible para la segura utilización de la máquina.

Se dispondrá de certificado acreditativo que garantice que la máquina está en buenas condiciones de uso y que ha pasado las revisiones periódicas reglamentarias para este tipo de máquinas.

Se realizará un mantenimiento correcto de las partes móviles y de los diferentes elementos de la estructura de la máquina.

Si es posible dispondrá de un control de horizontalidad mediante plataforma autonivelante.

8.2. MEDIOS AUXILIARES

8.2.1. Plataformas de trabajo

Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcional a las cargas fijas y móviles que tengan que soportar.

Los suelos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

Las plataformas que estén a más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno con barandillas de 90 cm de altura mínima con travesero superior e intermedio y rodapié de 50 cm como mínimo. Estas barandillas serán de materiales rígidos y resistentes.

Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se utilizarán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

Las barandillas tendrán que resistir una carga en horizontal y en vertical de 150 kilogramos por metro.

8.2.2. Andamios

Los andamios utilizados en la obra tendrán que estar constituidos por tubos o perfiles metálicos y en cada momento se determinará el número de estos elementos, su acción, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramiento, anclajes de fachada y soportes sobre el terreno, de forma que quede asegurada la estabilidad y seguridad general de los usuarios. El suelo de las plataformas de trabajo se sujetará a los tubos o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura. Las escaleras que comuniquen los diferentes tramos tienen que ser también metálicas. La unión de los diferentes elementos metálicos del andamio, independientemente de la forma de la pieza de unión o del sistema adoptado para esta finalidad, tendrá que garantizar la estabilidad y seguridad del conjunto, sin que estas uniones puedan dar puntos de menor resistencia. Cuando estos andamios tengan que sujetarse a fachadas, se dispondrá un número suficiente de puntos de anclaje para conseguir la estabilidad y seguridad del conjunto.

En función de la carga que hayan de soportar, se diferencian seis clases de andamios. En todo caso ninguna plataforma ha de tener una capacidad de resistencia inferior a 1,5 kN/m^2 para carga uniformemente repartida y de 1,5 kN (150 kg) para carga concentrada en una superficie de 500x500 mm^2. Además la flecha máxima no ha de

exceder 1/100 de la separación entre soportes cuando está sometida a una carga concentrada 500x500 mm^2, y si la separación entre soportes es de 2 metros o superior y una de ellas está sometida a una carga concentrada en una superficie de 500 x 500 mm^2, la diferencia máxima de nivel entre estas plataformas contiguas una cargada y la otra no, no será superior a 20 mm.

Dependiendo del tipo de trabajo a realizar se tendrá que utilizar una clase u otra de andamio, así como en la tabla siguiente se indican las diferentes clases y uso de andamios:

Clase	Carga repartida uniformemente (kN/m^2)	Carga concentrada S=500x500 mm^2 (kN)	Ancho andamio (m)	Ancho plataforma (m)	Longitud (m)	Altura mínima (m)
1	0,75	1,50	0,7	≥ 0,6	1,5 a 3	≥ 2
2	1,50	1,50				
3	2,00	1,50				
4	3,00	3,00	1	≥ 0,9	1,5 a 2,5	
5	4,50	3,00				
6	6,00	3,00				

Usos:

- Clase 1, 2, 3: limpieza, pintura, carpintería, tejados, revestimientos de fachada, saneamiento, industria en general.
- Clase 4, 5, 6: andamios de protección, hormigón, muros, rehabilitación de fachadas, construcciones industriales.

La estructura de los andamios tiene que estar formada por tubos de acero (pintados o galvanizados) o de aluminio. Las plataformas de trabajo han de ser de madera tratada o de aluminio. Los materiales tienen que estar exentos de cualquier anomalía que afecte a su comportamiento, tales como deformaciones en los tubos, nudos mal tallados en la madera, etc.

Las dimensiones de circulación y de trabajo han de ser las siguientes:

Altura libre mínima entre plataformas y travesaño del marco: superior a 1,75 m
Altura libre mínima entre plataformas: 1,90 m
Altura libre mínima entre superficies de las plataformas: 2,00 m

Anchura mínima: superior o igual a 500 mm

La barandilla de seguridad tiene que estar formada por un pasamano tubular, una barra intermedia y un rodapié. La altura mínima de los pasamanos, desde la plataforma de trabajo, será de 1000 mm como mínimo, de la barra intermedia de 470 mm y del rodapié de 150 mm. La resistencia de esta barandilla ha de ser tal que cumpla que la flecha elástica no sea superior a 35 mm cuando se aplique una carga puntual de 30 kg y que soporte una carga puntual de 125 kg sin rotura o desmonte y sin producir desplazamiento en cualquier punto del andamio superior a 200 mm en relación a la posición inicial.

Los diferentes elementos de las barandillas de seguridad no tienen que ser extraíbles excepto por una acción directa intencionada.

Las barandillas tienen que instalarse en los lados de la plataforma con riesgo de caída al vació. La distancia máxima del andamio sin proteger y el paramento tiene que ser de 300 mm.

Los marcos verticales son los elementos para la sustentación de los diferentes pisos del andamio ya que transmiten las cargas verticales; están formados por traviesas montadas reforzadas en sus lados por carteles, tirantes o cruces de San Andrés.

El acceso a las plataformas de trabajo se ha de hacer mediante escaleras en progresión vertical o inclinadas. Las escaleras tienen que tener una anchura mínima de 40 cm aunque se recomienda que no sea inferior a 50 cm. Se acepta utilizar plataformas con trampilla que permite el acceso seguro a las diferentes plantas y una vez usada se pliega quedando la plataforma de trabajo como un conjunto único y uniforme. Si las escaleras son de acceso vertical han de estar provistas de guardacuerpos.

Las pasarelas tienen que tener el suelo unido y estarán instaladas de forma que no puedan bascular o deslizar. Por tanto han de permanecer solidarias a las estructuras portantes. La superficie de la pasarela tendrá que ser antideslizante i se evitará la utilización simultánea por parte de dos o más trabajadores de las pasarelas o escaleras.

En el montaje de los andamios nunca se utilizarán elementos de modelos o fabricantes diferentes. Los materiales utilizados han de ser de buena calidad, mantenidos

y en buen estado. En caso de plataformas de madera éstas estarán exentas de nudos u otros defectos que comprometan su resistencia. Los tubos metálicos no tienen que haber sido utilizados con otras finalidades o deteriorados por la oxidación o la corrosión.

El montaje y desmontaje seguro de los andamios tiene que ser realizado por personal especializado bajo control de una dirección técnica. Los andamios tienen que montarse sobre una superficie llana y compactas o en su defecto sobre tablones planos de reparto o suelas, teniendo que estar clavados en la base de soporte. No se puede permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas u otras piezas cerámicas.

Los anclajes del andamio en la fachada tiene que realizarse según lo estipulado en el plan de montaje y cuando el andamio llegue a ese punto. Estos anclajes tienen por misión soportar las cargas horizontales, tanto perpendiculares como paralelas a la fachada. Se aconseja un anclaje cada 12 m^2 cuando no hay red y cada 24 m^2 cuando se instale la red de protección. Las precauciones que se han de tomar en la colocación de anclaje:

- No dejar ninguna hilera de pies sin anclar
- Anclar todos los pies del primer y último nivel
- Colocar los anclajes alternados

Los andamios tienen que inspeccionarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier inclemencia atmosférica, viento especialmente. Básicamente se inspeccionará que:

- Los montantes estén alineados
- Los montantes estén verticales
- Las traviesas estén horizontales
- Los elementos de arriostramiento horizontales y verticales estén en buen estado
- Los anclajes a la fachada estén en buen estado
- Los marcos con sus pasadores estén bien encajados
- Las plataformas de trabajo estén colocadas correctamente y sean las adecuadas en la estructura del andamio.
- Las barandillas, pasamanos, barras intermedias y rodapiés estén correctamente colocadas y en condiciones.

- Los accesos estén en buenas condiciones.

Se ha de evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo. Todo el personal que trabaje sobre el andamio tendrá que estar adiestrado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables materiales, etc. utilizados para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada de trabajo se han de dejar libres toda las superficies de trabajo.

Los equipos de protección individual se tendrán que utilizar para trabajar en andamios son:

- Casco de seguridad clase N.
- Bota de seguridad con puntera reforzada clase I.
- Guantes de cuero y lona en los trabajos de manipulación de elementos estructurales del andamio.
- Cinturón de seguridad de sujeción clase A tipo I con anclaje móvil. Su utilización correcta requiere la instalación previa de cables de vida situados estratégicamente.

La señalización de seguridad que tendrá que traer el andamio será la correspondiente a las obligaciones de utilizar casco, calzado de seguridad, guantes, cinturón de seguridad y las de advertencia de riesgos de caídas a diferente y mismo nivel, y prohibición de entrada de personas no autorizadas. Además todo el andamio llevará una señal donde se indique si está en servicio o bien fuera de servicio.

Obligaciones del técnico y el encargado de obra

Previo al montaje del andamio, disponer de un proyecto en que se defina el tipo y clase de andamio que se ha elegido como medio auxiliar y en función de los esfuerzos que debe soportar, garantizando así su estabilidad y estableciendo el método operativo, tanto de montaje como de desmontaje.

Tener los conocimientos precisos para interpretar el proyecto anteriormente mencionado para pedir a su almacén o exigir a la empresa contratada los elementos necesarios para que se suministre y se instale en la obra un andamio cumpliendo con la

norma UNE 76502: Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.

Establecer el control preciso para exigir el cumplimiento del proyecto de instalación y del entorno legal respecto a la seguridad e higiene en el trabajo, en el montaje, uso, desmontaje y si se precisara incluso de su almacenamiento.

Deben ser conocedores de los permisos municipales que se tienen que gestionar para la instalación del andamio en el perímetro de un edificio, y especialmente en el caso de que se apoye el andamio en la acera o en la calzada.

Conocimientos que debe tener el personal que interviene directamente en el montaje, uso, desmontaje y almacenamiento del andamio

- El conocimiento del método operativo para el correcto montaje del andamio y su desmontaje.
- Un conocimiento de situaciones de riesgo en el montaje, desmontaje, uso y almacenamiento.
- Un conocimiento de las medidas preventivas contra los riesgos detectados.
- Un conocimiento de las protecciones de los riesgos a terceros e incluso la señalización precisa.
- Un conocimiento de la legislación vigente en materia de seguridad.

8.2.3. Escaleras de mano

Normalmente las escaleras de mano, o incluso las de tijera, son unos elementos auxiliares de obra, pero también se pueden considerar como herramientas de trabajo, que no se suelen tener en cuenta por la mayoría de las personas que intervienen, directa o indirectamente, en una obra, y que son, además, utilizadas con total despreocupación y sin pensar en los posibles accidentes que de su mal uso se puedan derivar.

Las escaleras de mano que a continuación se describen son las que tradicionalmente se colocan en posiciones inclinadas o las de tijera, y que pueden estar construidas por elementos de madera o metálicos.

Para la utilización de estos equipos se tendrá en cuenta la justificación de trabajos sobre los mismos y caso de que se efectúen trabajos a más de 3,5 m estos se realizarán utilizando elementos de protección amarrados a puntos fijos

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Hay que utilizar escaleras únicamente cuando la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo, o bien cuando las características de los emplazamientos no permitan otras soluciones.
- Hay que asegurar la estabilidad de las escaleras a través de su asentamiento en puntos de apoyo, sólidos y estables.
- Hay que colocar elementos antidesprendimiento en la base de las escaleras.
- Las escaleras con ruedas han de inmovilizarse antes de subir a ellas.
- Cuando la altura de trabajo supera los 3,5 m de altura y los trabajos que se han de realizar requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, hay que dotar al trabajador de sistemas individuales anticaída o sistemas equivalentes.
- Las escaleras de mano no pueden ser utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- Es necesario revisar periódicamente las escaleras de mano.
- Los peldaños han de estar ensamblados.
- Las escaleras de madera tienen que tener travesaños de una sola pieza, encasillados, sin defectos ni nudos, y han de estar protegidos con barnices transparentes.
- Las escaleras metálicas tienen que tener travesaños de una sola pieza sin deformaciones o protuberancias y la junta se tiene que realizar mediante dispositivos fabricados para esta finalidad.
- Está prohibida la utilización de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Antes de colocar una escalera de mano, se ha de inspeccionar el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Los travesaños de las escaleras tienen que estar en posición horizontal.
- El ascenso y descenso y los trabajos des de escaleras tienen que hacerse de cara a los escalones.
- El transporte a mano de una carga por una escalera tiene que hacerse de manera que no evite una sujeción segura.
- No se pueden utilizar escaleras acabadas de pintar.
- No se pueden utilizar escaleras de mano de más de 5 m de longitud, la resistencia de las cuales no tenga garantías.
- Las escaleras de madera se tienen que almacenar a cubierto para asegurar su conservación.
- Las escaleras de acero se tienen que pintar para evitar su oxidación.
- Las escaleras de madera no se pueden pintar, para que se puedan apreciar los defectos.
- Las escaleras de tijera han de estar dotadas de un sistema antiabertura.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- El ascenso y el descenso ha de realizarse siempre de cara a la escalera.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar.
- La escalera ha de estar sujeta por la parte superior a la estructura; por la parte inferior tiene que disponer de zapatos antideslizantes, grapas o cualquier

mecanismo antideslizante y se ha de apoyar siempre sobre superficies planas y sólidas.

- No se pueden utilizar las escaleras como pasarelas.
- No se pueden empalmar escaleras a menos que esté previsto por el fabricante.
- Hay que colocarlas en un ángulo de 75º respecto a la horizontal.
- Tienen que sobrepasar en un metro el punto de apoyo superior.
- Hay que revisar las abrazaderas en las escaleras extensibles.
- Para utilizar la escalera es necesario verificar que ni los zapatos ni la propia escalera se han ensuciado con sustancias que provoquen resbalones: grasa, aceite, etc.
- El tensor ha de estar completamente estirado en las escaleras de tijera.
- Para utilizar la escalera hay que mantener el cuerpo dentro de la anchura de la misma.
- Evitar realizar actividades con vibraciones excesivas o pesos importantes.
- No mover la escalera cuando haya un trabajador.
- En las escaleras de tijera el operario no se puede situar con una pierna en cada lateral de la escalera.
- Las escaleras de tijera, no se pueden utilizar como escaleras de mano de apoyo en elementos verticales.
- Las escaleras suspendidas tienen que fijarse de manera segura para evitar movimientos de balanceo.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles tienen que utilizarse de manera que la inmovilización recíproca de los diferentes elementos esté asegurada.
- No se permite utilizar escaleras de mano en los trabajos cercanos a aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, si no se encuentran suficientemente protegidos.
- Las herramientas o materiales que se están utilizando durante el trabajo en una escalera manual nunca tienen que dejarse sobre los peldaños, sino que se tienen que colocar en elementos que permitan sujetarlos a la escalera, colgados en el hombro o en la cintura del trabajador.
- No se pueden transportar las escaleras horizontalmente; se tiene que hacer con la parte delantera hacia abajo.

Escaleras de madera

Además de lo anteriormente citado en las normas generales, se atenderá a lo especificado a continuación expresamente para escaleras de madera.

- Todas las escaleras de mano o de tijera, construidas en madera, tendrán los largueros de una sola pieza.
- Todos los elementos de las escaleras, construidas en madera, ya sean éstas de mano o de tijera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de las escaleras de mano o de tijera, es decir los travesaños, serán de una sola pieza y estarán ensamblados a los largueros.
- Se prohibirá rigurosamente que los peldaños estén fijados a los largueros mediante clavazón.
- Las escaleras de mano o de tijera, construidas con madera, se protegerán de la intemperie y agentes climáticos adversos, mediante aplicaciones de barnices transparentes que no oculten posibles defectos del material con el que están construidos.
- Se prohibirá totalmente, el empalme o unión de escaleras de mano de madera. Para alturas elevadas y con incapacidad de utilizar plataformas intermedias fijas, deberán utilizarse escaleras del tipo telescópicas.

Escaleras metálicas

Además de lo especificado en las normas generales se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Los largueros de las escaleras metálicas serán de una sola pieza, descartándose las que dispongan de largueros empalmados.
- Todos los componentes de las escaleras, ya sean de mano o de tijera, metálicas, no presentarán ni deformaciones ni bolladuras que puedan mermar la seguridad de las mismas.
- Todas las escaleras metálicas estarán recubiertas mediante pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

- Se prohibirá, totalmente, la unión o suplementación de las escaleras de mano o de tijera metálicas, mediante soldaduras.
- El empalme de escaleras de mano metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin, es decir, mediante elementos telescópicos.
- Se prohibirá el uso de escaleras metálicas, ya sean de mano o de tijera, cuando se realicen trabajos en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

Escaleras de tijera

Además de lo mencionado en las normas generales para las escaleras, las de tijera cumplirán lo especificado a continuación:

- Las escaleras de tijera, estén construidas de madera o metálicas, dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Así mismo, las escaleras de tijera, y hacia la mitad de su altura, dispondrán de cadenas o cables de seguridad que limiten su máxima longitud de apertura.
- Para su utilización, las escaleras de tijera, se abrirán por los largueros para evitar mermar su seguridad.
- Cuando se utilicen este tipo de escaleras, es decir de tijera, se dispondrá su pontaje de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.
- Las escaleras de tijera, sin tener en cuenta el material con el que están construidas, nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de tijera cuando el trabajador, y por el tipo de tarea a realizar, se vea obligado a colocar sus pies en los tres últimos peldaños de la misma. Se aconseja, como máximo, utilizar el cuarto peldaño contado desde el más elevado.
- Se aconseja también que el último peldaño de la escalera no sobrepase la cintura del trabajador.

Conservación

- Todas las escaleras de mano o de tijera, construidas en madera o con

elementos metálicos, se procurarán almacenar al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.

- Si se almacenan en posición horizontal, deberá cuidarse que posean suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes de las mismas.
- Las escaleras de tijera almacenadas, estarán siempre totalmente plegadas.
- Por las mismas causas, descritas anteriormente, se impedirá que las escaleras queden sometidas a cargas, o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- Cuando se transporten en vehículos, deberán colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- No se realizarán reparaciones provisionales de las escaleras. Estas se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso, y una vez reparadas, someterse a los ensayos de recepción establecidos.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (por encima de 3,5 m).
- Ropa de trabajo.

8.2.4. Vibrador

Riesgos

- Vibraciones en miembros.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caídas a distintos nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

Medidas preventivas

Se conectará a cuadro de conexiones con interruptor diferencial de 300 mA y toma de tierra cuya resistencia no será superior, de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, a la que garantice una tensión máxima de 24 v.

Protecciones Individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Gafas antipartículas.
- Botas antideslizantes.
- Guantes de cuero.

Protecciones Colectivas

- Vigilancia en las inmediaciones de la zona de trabajo, dependencias o plantas vecinas y colocación de las protecciones complementarias que pudieran ser necesarias.
- Medidas complementarias
- Uso obligatorio de Señalización adecuada.

8.2.5. Grupos electrógenos

Es habitual en las obras de construcción de carácter lineal la alimentación eléctrica mediante grupos electrógenos móviles para suministrar corriente eléctrica a las diferentes máquinas-herramientas y para iluminación en zonas alejadas de las casetas de obra, las cuales acostumbran a tener suministro directo de compañía mediante cuadro provisional de obra.

Riesgos

- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Normas de prevención

Es muy importante que el grupo electrógeno cumple las prescripciones de seguridad que se describen a continuación para evitar los contactos eléctricos indirectos, dado que son probables los directos y no se manipula el grupo, la cual cosa no se ha de hacer nunca, excepto por personal experto y acreditado para hacer estos trabajos.

El grupo tendrá puesta atierra de la masa y dispositivos de corte por intensidad de defecto que origine la desconexión de la instalación defectuosa. La instalación tendrá el punto neutro unido directamente en tierra y cumplirá que:

- La corriente en tierra producida por un solo defecto franco tiene que hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 segundos.
- Una masa cualquiera no podrá permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente diferente, a un potencial superior, en valor eficaz a 24 voltios en los locales o emplazamientos conductores y a 50 voltios en los otros casos.
- Todas las masas de una misma instalación tienen que estar unidas a la misma toma de tierra.

El grupo tendrá, además, un dispositivo asociado de corte automático. Este dispositivo será el interruptor diferencial. Este aparato provoca la obertura automática de la instalación cuando la suma vectorial de las intensidades que atraviesan los polos del aparato alcanza un valor predeterminado. Estará instalado sobra la carcasa del grupo

electrógeno o bien en cuadros separados. En el segundo caso, las canalizaciones de enlace entre el grupo y los cuadros que contengan los dispositivos diferenciales dispondrán de cubierta metálica que tendrá que conectarse a la puesta en tierra. Para grupos de mediana y pequeña potencia es aconsejable utilizar dispositivos diferenciales de alta sensibilidad (IFN ≤ 30 mA).

La resistencia, R, se construirá con un mínimo de dos resistencias bobinadas conectadas en paralelo. El valor de R, su potencia, P, y el tipo de térmico, se escogerán de forma que cumplan las siguientes condiciones:

- UF/R> IFN para asegurar el dispar del diferencial al primer defecto franco aunque se corte una de las dos resistencias.
- UF/R> IMP para asegurar la no destrucción del dispositivo térmico y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo de los sistema de parada automática.
- 50/R t< 60s, para asegurar la detección y eliminación de defectos no francos en el grupo y permitiendo que si la tensión con relación en tierra del sistema trifásico supera 250 V no esté un tiempo excesivo.
- P=UF2/R para asegurar la no destrucción del conjunto de resistencia R y la continuidad de la rama R en caso de un defecto franco en el grupo y fallo del sistema de parada automática.

dónde:

- IFN es la sensibilidad nominal del diferencial.
- IN es la intensidad nominal del térmico
- IMP es la intensidad máxima permanente para el térmico
- UF es la tensión de fase
- US es la tensión de seguridad: 50 V para lugares secos, 24 V para lugares mojados, y 12 V para lugares sumergidos.

En resumen, el montaje de protección indicado es de aplicación en los grupos electrógenos, de la obra que nos ocupa, que serán móviles sin una utilización definida y que cambiarán con frecuencia de lugar. Este grupo será probablemente de alquiler. Las características de estos grupos serán:

- Si el grupo alimenta directamente receptores, ha de llevar incorporada la protección diferencial, la resistencia, R, el dispositivo térmico, y se tiene que realizar la conexión en tierra. Dado que el valor de resistencia en tierra exigible es relativamente elevado, podrá alcanzarse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
- Si el grupo tiene que alimentar provisionalmente instalaciones, su conexión en tierra se realizará utilizando la puesta en tierra de protección existente en la instalación. Las instalaciones TT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) pueden ser alimentadas directamente, si el grupo lleva incorporada la protección diferencial, la resistencia R y el dispositivo térmico. Las instalaciones IT (puesta en tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse, cortando previamente la rama que contiene la resistencia R y el térmico, para que el neutro del alternador quede totalmente aislado de tierra. Las instalaciones TN (puesta en neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto) podrán alimentarse puntuando previamente la resistencia R, y el dispositivo térmico.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra y asegurar el correcto hundimiento de la piqueta.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.
- No realizar trabajos de mantenimiento con el grupo en funcionamiento.

- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Situar el grupo a una distancia mínima de 2 m de los bordes de coronación de las excavaciones.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Protecciones Individuales

- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.

8.2.6. Soldadura eléctrica

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar

Para unir dos metales de igual o parecida naturaleza mediante soldadura eléctrica al arco es necesario calor y material de aporte (electrodos). El calor se obtiene mediante el mantenimiento de un arco eléctrico entre el electrodo y la pieza a soldar (masa). En este arco eléctrico a cada valor de la intensidad de corriente, corresponde una determinada tensión en función de su longitud. La relación intensidad/tensión nos da la característica del arco. Para el encendido se necesita una tensión comprendida entre 40 y 110 V; esta tensión va descendiendo hasta valores de mantenimiento comprendidos entre 15 y 35 V, mientras que la intensidad de corriente aumenta notablemente,

presentando todo el sistema una característica descendente, lo que unido a la limitación de la intensidad de corriente cuando el arco se ha cebado exige, para el perfecto control de ambas variables, la utilización de las máquinas eléctricas de soldadura.

Los equipos eléctricos de soldar están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Sirven para reducir la tensión de red (220 o 380 V) a la tensión de cebado (entre 40 y 100 V) y de soldeo (< 35 V) permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red y funcionando a la tensión de 220/380 V según los casos e intensidad variable.

El equipo de soldadura se elige en función del tipo de corriente del circuito de soldeo. Equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; Equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Los equipos eléctricos de soldar más importantes son los convertidores de corriente alterna-continua y corriente continua-continua, los transformadores de corriente alterna-corriente alterna, los rectificadores y los transformadores convertidores de frecuencia. Además de tales elementos existen los cables de pinza y masa, el portaelectrodos y la pinza-masa, a una tensión de 40 a 100 V, que constituyen el circuito de soldeo.

Los principales elementos auxiliares son los electrodos, la pinza portaelectrodos, la pinza de masa y los útiles.

El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte.

Existen diversos tipos pero los más utilizados son los electrodos de revestimiento grueso o recubiertos en los que la relación entre el diámetro exterior del revestimiento y el del alma es superior a 1:3. El revestimiento está compuesto por diversos productos como

pueden ser: óxidos de hierro o manganeso, ferromanganeso, rutilo, etc.; como aglutinantes se suelen utilizar silicatos alcalinos solubles.

La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo.

La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc. el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

El montaje seguro de un puesto de trabajo de soldadura eléctrica requiere tener en cuenta una serie de normas que se relacionan a continuación:

- Puesta a tierra: La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra controlando en especial las tomas de tierra y no utilizar para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.
- Conexiones y cables: Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente. Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable

aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

- Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del portaelectrodos. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

Para el montaje correcto del puesto de trabajo se requiere:

- Alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico (fig. 10) y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.
- No se deben bloquear los pasillos. Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos. Los cables y conductores no deben obstruir los pasillos, escaleras u otras zonas de paso. El puesto de soldadura no debe situarse cerca de puentes-grúa o sobre los pasillos.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos. Las conducciones de agua de refrigeración deben instalarse de forma que formen un bucle que permita gotear el agua de condensación o en caso de fuga.
- Los cables no deben someterse a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.

La utilización segura del material de soldadura puede influir en la seguridad de los trabajos de soldadura. Se dan una serie de recomendaciones y prohibiciones relacionadas con la utilización:

- La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora y proteger a los otros trabajadores del arco eléctrico mediante pantallas o mamparas opacas; llevar ropa, gafas y calzado de protección.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura

esté trabajando; se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.

Protecciones individuales

- Pantalla de protección de la cara y ojos;
- Guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior;
- Mandil de cuero;
- Polainas;
- Calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante;
- Casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.

La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

Las normas de utilización y mantenimiento que se seguirán:

- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura.
- La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorosa se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

- En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemen. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

8.2.7. Soldadura oxiacetilena y oxicorte

Los gases en estado comprimido son en la actualidad prácticamente indispensables para llevar a cabo la mayoría de los procesos de soldadura. Por su gran capacidad inflamable, el gas más utilizado es el acetileno que, combinado con el oxígeno, es la base de la soldadura oxiacetilénica y oxicorte, el tipo de soldadura por gas más utilizado.

Por otro lado y a pesar de que los recipientes que contienen gases comprimidos se construyen de forma suficientemente segura, todavía se producen muchos accidentes por no seguir las normas de seguridad relacionadas con las operaciones complementarias de manutención, transporte, almacenamiento y las distintas formas de utilización.

En obra las instalaciones de soldadura oxiacetilénica por alta presión donde tanto

el oxígeno como el gas combustible (acetileno, hidrógeno, etc.) que alimentan el soplete proceden de las botellas que los contienen a alta presión. Es conveniente resaltar que la llama de un soplete de acetileno/oxígeno puede llegar a alcanzar una temperatura por encima de los 3100o C aumentando de esta forma la peligrosidad de este tipo de soldadura.

Además de las dos botellas móviles que contienen el combustible y el comburente, los elementos principales que intervienen en el proceso de soldadura oxiacetilénica son los manorreductores, el soplete, las válvulas antirretroceso y las mangueras.

Los manorreductores pueden ser de uno o dos grados de reducción en función del tipo de palanca o membrana. La función que desarrollan es la transformación de la presión de la botella de gas (150 atm) a la presión de trabajo (de 0,1 a 10 atm) de una forma constante. Están situados entre las botellas y los sopletes

El soplete es el elemento de la instalación que efectúa la mezcla de gases. Pueden ser de alta presión en el que la presión de ambos gases es la misma, o de baja presión en el que el oxígeno (comburente) tiene una presión mayor que el acetileno (combustible). Las partes principales del soplete son las dos conexiones con las mangueras, dos llaves de regulación, el inyector, la cámara de mezcla y la boquilla.

Las válvulas antirretroceso son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Las conducciones sirven para conducir los gases desde las botellas hasta el soplete. Pueden ser rígidas o flexibles

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Hay que almacenar las botellas alejadas de posibles contactos eléctricos, separadas de las fuentes de calor y protegidas del sol.
- Hay que limpiar periódicamente la boquilla del soplete.
- Hay que utilizar para cada trabajo la presión correcta. Hay que consultar la escala de presiones.
- Es necesario utilizar un encendedor de chispa para encender el soplete.
- Comprobar la existencia de válvulas antirretroceso en el manómetro y caña.
- Comprobar que la unión entre mangueras sea de conexiones estancas.
- El grupo ha de estar fuera del recinto de trabajo.
- En la manipulación de las botellas hay que evitar darles golpes y cogerlas por los grifos. Las botellas en servicio han de estar en posición vertical en sus

soportes o carros.

- En la utilización de este equipo en zonas con especial riesgo de incendio, hay que prever la presencia de extintores.
- Se prohíbe la utilización de bombonas de gases en posición inclinada.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte en locales donde se almacenen materiales inflamables o combustibles.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- El grifo de la botella se ha de abrir lentamente.
- El almacenamiento de las bombonas se tiene que hacer verticalmente.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno han de estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Las bombonas, tanto llenas como vacías, se tienen que trasladar en posición vertical y atadas a un portabombonas.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o para ventilar una estancia.
- Para apagar el soplete hay que cerrar primero la válvula de acetileno y a continuación la de oxígeno.
- Para encender el soplete hay que abrir primero ligeramente la válvula de oxígeno y después la de acetileno en mayor proporción. A continuación, hay que encender la mezcla y regular la llama.

- Para mantener en buen estado las mangueras, hay que evitar su contacto con productos químicos, superficies calientes, elementos cortantes o punzantes. Asimismo, hay que evitar la formación de bucles o nudos en su utilización.
- Periódicamente, hay que verificar que las mangueras no tienen fugas revisando especialmente las juntas, racores y grifos.
- Proceder al recambio de mangueras cuando se detecte que éstas están deterioradas o rotas.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Se ha de evitar que las chispas producidas por el soplete lleguen o caigan sobre las botellas o mangueras.
- No se pueden mezclar bombonas llenas con vacías y bombonas con gases diferentes.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Protecciones colectivas

- El puesto de trabajo ha de estar bien ventilado o con sistemas de extracción adecuados.
- Se tienen que señalizar las entradas a la zona de almacenamiento de estos equipos con la señal de «peligro de explosión» y «prohibido fumar».
- Si se realizan trabajos de corte in situ, procurar limitar la cascada de chispas y trozos de hierro colocando una manta ignífuga.
- Situar el equipo en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.

- Verificar que en el entorno de la zona de soldadura no se encuentran otras personas. De lo contrario, se procederá a la utilización de protecciones colectivas, con mamparas o protecciones individuales.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Gafas.
- Pantallas faciales, con protector con filtro que proteja de la proyección violenta de partículas y de las radiaciones de la soldadura.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.
- Calzado de seguridad.
- Polainas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Arnés (en trabajos en altura).
- Ropa de trabajo de algodón (ignífuga y ajustada).

Además el operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

8.2.8. Dobladora mecánica de ferralla

Riesgos

- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos de eléctrica.

Medidas de prevención

- En todos los trabajos, el personal encargado de su manejo será especialista en el manejo y mantenimiento, estará debidamente cualificado y reconocido por el jefe de obra, en prevención de los accidentes por impericia. Dicho especialista estará dotado de medios de protección personal durante el manejo de la máquina.
- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en un lugar sobre el que no pasen cargas suspendidas, próximo al lugar para acopio, cercano al banco o borriquetas de montaje. Este banco o borriquetas, debe estar en un lugar al que se acceda con el gancho de la grúa pero no llegar al de la dobladora.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:

  - “Peligro, energía eléctrica”, (señal normalizada).
  - “Peligro atrapamiento”, (señal normalizada).
  - Rótulo: No toque el “plato y tetones” de aprieto, pueden atraparle las manos.

- Si en la obra deben doblarse redondos de gran longitud, se debe considerar el riesgo que comporta una barra durante el recorrido que realiza durante la acción de doblar, pese a que pueda ser guiada por otro operario de ayuda al que maneja la dobladora.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga de la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará

suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

- Si prevé la posibilidad de que la zona que se dedique a taller de ferralla pueda embarrarse, se recomienda instalar en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Mandil de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturones portaherramientas.
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Conexión a tierra.
- Señales de:
  1) Peligro, energía eléctrica (normalizada)
  2) Peligro de atrapamiento (normalizada)
  3) Rótulos (no toque el “plato y tendones” de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Señales de peligro acotando la superficie de barrido de redondos.
- Utilización de eslingas en su descarga.

8.2.9. Compresor

Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el caso más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lugar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.

Riesgos

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Colocar el compresor a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- El compresor tiene que quedar estacionado con la lanza de arrastre en posición horizontal y con las ruedas sujetadas mediante topes antideslizantes.

- Los compresores de combustible se tienen que cargar con el motor parado para evitar incendios o explosiones.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de combustible.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- No realizar trabajos cerca de su tubo de escape.
- No realizar trabajos de mantenimiento con el compresor en funcionamiento.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Situar el compresor a una distancia mínima de 2 m de los bordes de coronación de las excavaciones.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.
- Situar el compresor en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso o zonas demasiado próximas a la actividad de la obra.
- Utilizar compresores aislados mediante armazones que tienen que permanecer siempre cerrados.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares, según el caso.
- Guantes contra agresiones de origen térmico.
- Calzado de seguridad.

8.2.10. Martillo electroneumático

Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:

- Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.
- Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percutor, puede utilizarse como taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para

evitar que se unan los dos tipos de ruido.

- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

Protecciones colectivas

- En la vía pública, esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.
- Hay que mantener un radio de seguridad en torno a esta actividad.
- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso, y preferiblemente en su embalaje original.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.

- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.
- Ropa de trabajo.

8.2.11. Taladro eléctrico

Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.
- Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.
- Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.2.12. Sierra de disco

Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Otros: cortes.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Hay que seguir las instrucciones del fabricante.
- Es necesario mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que extraer todos los clavos o partes metálicas de la madera que se quiere cortar.
- Las maderas que se tienen que cortar han de estar en buen estado de conservación y sin restos de humedad.
- Comprobar que el cuchillo divisor está bien montado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- El disco ha de estar perfectamente alineado con el cuchillo divisor.
- La hoja de la sierra se tiene que sujetar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su detención total con seguridad.
- Los pulsadores de puesta en marcha y detención han de estar protegidos de la intemperie, lejos de las zonas de corte y en zonas fácilmente accesibles.
- Hay que escoger el disco adecuado según el material que se tenga que cortar.
- Hay que evitar calentar los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Hay que evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- El corte de piezas pequeñas se debe realizar siempre con el empujador.
- En el corte de piezas de gran tamaño hay que asegurar su estabilidad para evitar basculaciones.
- Las reparaciones tienen que realizarse por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- La mesa ha de estar perfectamente nivelada y garantizar la estabilidad del conjunto.

- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar un barrido periódico en torno a la máquina.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Hay que retirar los restos de madera únicamente cuando la máquina esté parada.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Protecciones colectivas

- Antes de poner la máquina en funcionamiento, hay que asegurarse que se hayan montado todas las tapas y armazones protectores, tanto los superiores como los inferiores.
- Colocar la sierra en un espacio que no comporte riesgo para las otras operaciones de la obra, en un lugar seco, limpio y ordenado.
- Durante los trabajos se tiene que mantener colocada la protección superior del disco.
- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.
- Verificar, antes de cada utilización, la ausencia de manipulaciones externas encaminadas a eliminar elementos de protección.
- Hay que señalizar la máquina con rótulos de aviso en caso de avería.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla con filtro de polvo.
- Guantes contra agresiones mecánicas (flexibles).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.2.13. Sierra de disco manual

Equipo de trabajo portátil que se utiliza para cortar determinados materiales mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo. Diferenciamos tres tipos:

- Fresadora de hormigón: para realizar cortes en el hormigón.
- Tronzadora: para cortar barras de metal.
- Rozadora: para realizar surcos en el hormigón.

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.

- Los discos de corte han de estar en perfecto estado y se tienen que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.
- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se pueden cortar zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente, puesto que el disco se puede romper y provocar lesiones por proyección de partículas.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio se tiene que realizar con el equipo desconectado de la red eléctrica.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.
- Se ha de utilizar siempre una capucha de protección y el diámetro del disco ha de adecuarse a las características técnicas de la máquina.

Protecciones colectivas

- En su utilización hay que verificar la ausencia de personas en el radio de afección de las partículas que se desprenden en el corte.

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Mascarilla.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.2.14. Motosierra

Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes con objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Incendio y/o explosión.
- Contacto térmico.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Esta máquina únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

- La máquina cumplirá con todos los requisitos establecidos por el RD. 1215/1997, por lo que deberá ir provista de marcado CE, Declaración CE de Conformidad y Manual de Instrucciones en castellano.
- El operador usará la motosierra tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador
- El operador vigilará que se realizan las revisiones periódicas indicadas por el fabricante, que serán realizadas por personal cualificado para ello.
- El operador deben mantener limpias todas las carcasas y empuñadoras. Los letreros de seguridad deben ser legibles.
- Antes de comenzar a trabajar, el operador comprobará que el protector de la mano trasera se encuentra instalado, así como el protector de la cadena y el tapón del depósito de combustible.
- El operador comprobará periódicamente el gatillo del acelerador, el interruptor de parada del motor, el freno de la cadena, los rieles de la cadena no presentan grietas ni deformaciones, los dientes de la cadena están afilados, engrasados y no presentan grietas ni deformaciones. La cadena debe estar correctamente tensa, ni excesivamente ni lo contrario. Debe desplazarse sin dificultad por la espada sin doblarse.
- El operador comprobará también que las tuercas y tornillos están bien apretados.
- El operador debe saber que el repostaje de combustible se realizará con la maquina parada y en posición horizontal. Se evitarán derrames.
- El operador debe saber que el conducto de entrada de aire al motor y el silenciador de escape deben estar limpios y sin obstrucciones.
- El operador debe saber que la maquina se mantendrá limpia y engrasada por parte del operador.
- El operador debe saber que la sustitución de la cadena se realizará con la maquina parada y con las herramientas manuales adecuadas para ello. El operador aplicará un procedimiento seguro.
- El operador debe saber que la longitud y anchura de la espada debe ser conforme con el trabajo a realizar. El operador conocerá el manual de instrucciones de uso.
- El operador debe saber que durante el transporte la maquina debe ir apagada.
- El operador debe saber que después de cada trabajo la espada y la sierra

se debe proteger con una funda.

- El operador debe saber que la motosierra se arrancará estando apoyada en el suelo. Nunca se mantendrá con una mano.
- El operador evitará soltar de golpe la empuñadora de arranque.
- El operador tiene prohibido cortar en posiciones inestables, por encima de los hombros, en zonas inestables, excesivamente inclinado.
- El operador nunca cortará con una única mano.
- El operador mantendrá las muñecas rectas durante el corte, por lo que será necesario cambiar la posición u orientación de las empuñaduras según la dirección del corte.
- El operador vigilara que no existe ninguna parte del cuerpo cerca del alcance del giro de la cadena ni del silenciador del escape del motor. - La forma correcta de sujetar la motosierra consiste en colocarla al lado derecho, sujetando la empuñadura delantera con todos los dedos de la mano izquierda, y la empuñadura trasera con la mano derecha. Los pies deben estar siempre firmemente apoyados para resistir el rebote de la maquina en atascos y para cuando se toque el material a cortar con el borde superior de la espada. El operador cumplirá el procedimiento indicado. No obstante, se evitará que la parte superior de la punta de la espada toque los elementos a cortar
- El operador cumplirá el procedimiento que se indica para realizar el corte. Para realizar el corte, lo primero será trazar una línea como guía para el corte. Después se desliza el morro de la espada por la línea trazada para a continuación penetrar en el objeto de forma recta.
- El operador cumplirá el procedimiento que se indica para realizar el corte grande. Para realizar grandes cortes longitudinales se aplicará un método escalonado. Primero se corta entre 1-2 centímetros a lo largo de toda la línea de corte con el morro de la espada, después de aumenta la profundidad del corte 5 centímetros, para terminar por hundir completamente la espada y realizar el corte.
- El operador vigilará que la cadena debe girar a su máxima velocidad manteniendo una presión constante y firme sobre la motosierra.
- El operador evitará que la ranura de corte se pueda cerrar sobre la cadena durante la realización del corte.
- El operador no sujetará los elementos a cortar o ya cortados con las extremidades inferiores.

- El operador no abandonará la maquina en funcionamiento en el suelo, ni depositarla en el suelo mientras la cadena este en movimiento.
- El operador no manipulará la maquina hasta que se haya enfriado.
- El operador debe saber que la motosierra no será utilizada por el mismo trabajador más de una hora continuada en previsión de exposición prolongada habrá rotaciones.

Protecciones Individuales

- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla autofiltrante para materia particulada y polvo.

8.2.15. Vibrador de hormigón

Equipo de trabajo que, mediante su vibración, se utiliza para homogeneizar el hormigón vertido para realizar estructuras de hormigón.

Riesgos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: vibraciones.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.
- Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.
- El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.
- Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

<u>Protecciones colectivas</u>

- Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

<u>Protecciones Individuales</u>

- Casco.

- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad: botas de goma.
- Ropa de trabajo.

8.2.16. Cubilete

Equipo de trabajo consistente en un recipiente que se llena generalmente de hormigón y que, guiado por una grúa, permite hormigonar zonas de difícil acceso o transportar a las mismas diferentes materiales.

Riesgos

- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo de cemento.

Medidas Preventivas

Normas generales

- Establecer las medidas necesarias para evitar golpes con el cubilote a andamios, encofrados, entibaciones, etc.

Normas de uso y mantenimiento

- Evitar llenar el cubilote hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa provoque derrames.
- Adaptar la carga del cubilote al peso máximo que pueda elevar la grúa.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, hay que paralizar los trabajos.
- Revisar periódicamente la zona de ligado y la boca de salida de hormigón,

para garantizar la estanquidad durante el transporte.

- Evitar maniobras bruscas en los movimientos del cubilote.
- La carga ha de ser transportada con el cubilote elevado y no se puede descender hasta llegar al punto de vertido para realizar la descarga.
- En el punto de vertido, el cubilote tiene que descender verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

Protecciones colectivas

- En ningún caso se puede transportar el cubilote con la grúa sobre personas.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas, los cubilotes se tienen que guiar mediante cuerdas debidamente aseguradas al cubilote.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

8.2.17. Bomba de achique

Riesgos

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes con objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico.
- Incendio y/o explosión.
- Inundación.
- Exposición a sustancias nocivas o toxicas.

- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Esta máquina únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- La máquina cumplirá con todos los requisitos establecidos por los RD 1644/2008 y RD. 1215/1997, por lo que deberá ir provista de marcado CE, Declaración CE de Conformidad y Manual de Instrucciones en castellano.
- El operador utilizará la bomba de achique de agua tal como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante o suministrador.
- El operador mantendrá el equipo de trabajo limpio y con los carteles de seguridad e informativos legibles.
- La alimentación eléctrica debe ser normalizada: toma de tierra, interruptor diferencial e interruptor magnetotérmico. El operador comprobará la perfecta conexión eléctrica así como la existencia de conductores eléctricos bien aislados y clavijas de conexión estancas y normalizadas.
- El operador mantendrá la bomba limpia y libre de materiales inflamables y aceitosos.
- El operador debe saber que la bomba tendrá características hidráulicas adecuadas a los caudales y presión a evacuar por el motor eléctrico. En caso de incompatibilidad el operador informará al encargado de la obra.
- El operador utilizará únicamente mangueras con guarda de resorte ya que evitan las dobladuras y otros daños que pueden derivar en roturas y lesiones.
- El operador no utilizará mangueras parcialmente deterioradas y/o desgastadas.
- El operador utilizará las mangueras serán del tamaño y espesor adecuada.
- El operador no utilizará racores improvisados para acoplar mangueras.
- El encargado de la obra así como el operador de la bomba de achique deben tener en cuenta los efectos que puede tener la bajada del nivel freático sobre el terreno circundante antes de instalar la bomba de achique.
- El operador conocerá el peso y centro de gravedad del conjunto bomba más motor eléctrico para su instalación segura
- El operador debe tener que la sujeción de la bomba y de la tubería sea adecuada al peso del conjunto.

- La sujeción podrá ser rígida o flexible. En caso de bomba sumergible las cadenas o cables de izado estarán anclados. Se consultará el manual de instrucciones de uso del equipo de trabajo por parte del operador en caso de duda.
- El operador utilizará eslingas normalizadas y certificadas para suspender la bomba. Nunca quedará suspendida de los cables eléctricos y/o mangueras de trasvase de I íqu idos.
- El operador verificará el punto de instalación para comprobar la existencia de protecciones colectivas.
- El operador transportará la bomba mediante el asa dispuesta para tal fin. Nunca se utilizará los cables eléctricos y mangueras para este fin.
- El operador comprobará la ausencia de daños estructurales y fugas de líquido.
- El operador comprobará que los tornillos y tuercas permanecen apretados.
- El operador comprobará el nivel de los aceites del motor así como el aislamiento.
- El operador debe mantener la bomba siempre en vertical y nunca debe trabajar en seco.
- No se utilizará la bomba mientras haya trabajadores en el interior del agua.
- En presencia de ruido o vibración anormal el operador deberá detener la bomba.
- El operador no introducirá herramientas ni las manos en la coladera con la maquina funcionando.
- El operador no abandonará la bomba mientras se encuentra funcionando.
- El operador no tocará ni manipulará la bomba durante su funcionamiento ni inmediatamente después.
- El operador mantendrá la manguera de trasiego de líquido lo más tensa posible. El extremo de descarga de líquido debe estar siempre por encima del nivel del líquido a achicar. El extremo de descarga no debe estar sumergido.
- El operador no hará funcionar la bomba suspendida en el aire.
- El operador evitará golpear la maquina contra elementos estructurales.

<u>Protecciones Individuales</u>

- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de protección.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección.
- Chaleco reflectante.

8.2.18. Encofrados

Son los elementos destinados a contener y dar forma “in situ” a las diversas partes de una estructura de hormigón. El encofrado y desencofrado del hormigón es una operación que se realiza manualmente y por personal especializado. La unidad de encofrado comprende la elaboración de los paneles, el montaje del encofrado y el posterior desencofrado en su caso.

Los encofrados pueden ser esencialmente de dos tipos, “tradicional” (comúnmente de madera) y prefabricados (metálicos y de madera).

Los elementos constitutivos más importantes son:

- a) “Tradicional” (tablón, tabloncillo, tabla y puntales).
- b) Prefabricados (panel, grapas, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado).

Se entiende por montaje de encofrado la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. Las unidades que se contemplan son montaje, traslado y colocación.

Se realizarán en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación “in situ” de los encofrados.

Tipología:

- Horizontal, destinado al encofrado de vigas, forjados y losas.
- Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Medios empleados

- Cadenas, estrobos y eslingas.
- Escaleras de mano.
- Escaleras tubulares.
- Ganchos y mordazas.
- Puntales.
- Camión con grúa.
- Grúa automotora.
- Grupo electrógeno.
- Plataformas elevadoras.
- Sierra circular.

Riesgos evitados

- Caída de objetos por manipulación

La formación obligatoria de todos los trabajadores que intervendrán en la obra y observando los principios ergonómicos de manipulación de cargas se evitan en gran medida las caídas de objetos por manipulación, entendiendo que el accidentado bajo esta forma es el mismo trabajador que manipulaba el objeto.

- Atrapamiento por vuelco de máquinas y/o vehículos

El vehículo se ubicará en zona estable, uniforme y nivelada y en su caso utilizará los elementos de estabilización de los que disponga.

- Caída a distinto nivel

Todos los trabajos deberán realizarse desde plataformas de trabajo y cuando las condiciones del montaje no permitan trabajar desde los elementos indicados se hará uso

del arnés de seguridad anticaídas, para lo que será necesario prever puntos de anclaje o líneas fiadoras.

La plataforma de coronación de encofrado, para vertido y vibrado, que se montará previo al izado del conjunto, tendrá las siguientes dimensiones y características:

- Longitud: La del encofrado.
- Anchura: Mínimo 60 cm.
- Sustentación: Jabalcones y soportes sobre el encofrado.
- Protección: Barandilla rígida de al menos 100 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Acceso: Escalera de andamio tubular, escala integrada al encofrado o escalera de mano.

En todo caso se deberá de garantizar la protección de caída por el lado contrario o el lateral bien mediante la colocación de otra ménsula, una barandilla o similares.

Para construir barandillas, plataformas de trabajo, etc. se desechará la madera con nudos procurando en lo posible utilizar medios metálicos (tubos de acero, plataformas metálicas, etc .prefabricadas).

Se revisará el buen estado de la ménsula y de los enganches de la misma antes de proceder al montaje de las plataformas.

Si el encofrado no se encuentra horizontalmente sobre suelo natural sino inclinado, el amarre y desamarre mediante grapas se realizará con escaleras de mano.

La escalera tubular de acceso contará con las correspondientes medidas de seguridad y estará arriostrada.

No se deberá trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

La zona de desembarco estará debidamente protegida.

En el montaje de los paneles suele ser necesario el empleo puntual de

protecciones individuales para proteger del riesgo de caída en altura, por lo que se deberá prever la utilización de ganchos certificados de arnés para los puntos fijos disponibles que en muchos casos se reducen a los taladros de las costillas de los encofrados ya asegurados.

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Los paneles de encofrado no se desengancharán hasta no haber procedido a su estabilización.

La estabilización de los paneles se realizará acorde con las dimensiones de los mismos y siguiendo las indicaciones del fabricante.

El uso de puntales y trácteles se reducirá a aquellos casos en los que por razones de espacio u otros motivos no sea posible el uso de estabilizadores.

Antes del inicio de los trabajos se revisará el buen estado de las tierras.

Riesgos

- Caída de objetos desprendidos
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas

Medidas Preventivas

Normas generales

- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.

- Acopiar los encofrados de forma, ordenada y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento

- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.
- Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.
- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Asegurar un arriostrado adecuado.
- Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
- Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
- Evitar desencofrados prematuros.
- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.
- Distribuir uniformemente el hormigón.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
- En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
- Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior

de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado.

Protecciones colectivas

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60 cm con barandillas resistentes de 100 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Durante las operaciones de encofrado y, especialmente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Protecciones Individuales

- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo.

8.2.19. Cimbras

Será necesario la utilización de cimbras para sujeción del encofrado, a una altura de 5-6 m.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.

- Los inherentes a los trabajos específicos para los que se utilizan este medio auxiliar.
- Males de altura (vómitos, mareos, …)
- Caída de objetos a diferentes niveles

Medidas preventivas

- Las cimbras utilizadas en la obra tendrán que estar constituidos por tubos o perfiles metálicos y en cada momento se determinará el número de estos elementos, su acción, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramiento, anclajes de fachada y soportes sobre el terreno, de forma que quede asegurada la estabilidad y seguridad general de los usuarios.
- Para las cimbras, el empresario contratista designará un técnico competente que se encargará de elaborar o que bajo su responsabilidad se elaboraren los documentos técnicos y preventivos de la misma.
- Cada cimbra contará con un proyecto firmado por técnico competente y visado que contenga los cálculos y definiciones necesarios para garantizar la estabilidad de la estructura. Deberá realizarse un procedimiento específico de seguridad respecto del montaje, utilización y desmontaje. Estas actividades se realizarán bajo la supervisión del técnico competente.
- Los trabajadores encargados del montaje, y desmontaje acreditarán formación específica y especializada para estos trabajos.
- Las cimbras tienen que montarse sobre una superficie llana y compactas o en su defecto sobre tablones planos de reparto o suelas, teniendo que estar clavados en la base de soporte. No se puede permitir el apoyo sobre ladrillos, bovedillas u otras piezas cerámicas.
- Las cimbras tienen que inspeccionarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectadas por cualquier inclemencia atmosférica, viento especialmente.

Normas de seguridad

- Se delimitará la zona de acopios de tubos para montaje de la cimbra en la obra
- Durante las operaciones de descarga de los tubos desde el camión y montaje de la cimbra se evitará la presencia de personas en su radio de acción.

- Las cimbras se deben montar de acuerdo a los planos de montaje del fabricante con el fin de garantizar el arriostramiento en los distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos.
- Acotado de las zonas de trabajo.
- Las operaciones de izado de los elementos que componen la cimbra serán dirigidas por una sola persona mediante lenguaje gestual y/o verbal de acuerdo a lo establecido en el R.D. 485197.
- Todos los elementos de izado y transporte aéreo de cargas (eslingas, ganchos,etc) tendrán marcados la carga máxima admisible y se comprobará antes de su utilización que ésta no se supera.
- No se comenzará una nueva altura de montaje en cada torre hasta no estar completa la altura previa. Esto incluye el arriostramiento a las otras torres
- Instalación de marquesina de protección en bordes laterales y en zonas de trabajo con tráfico rodado a nivel inferior
- Red horizontal bajo estructuras

Obligaciones del técnico y el encargado de obra

- Previo al montaje de cualquier cimbra se ha de disponer de un proyecto en que se defina el tipo y clase en función de los esfuerzos que debe soportar, garantizando así su estabilidad y estableciendo el método operativo, tanto de montaje como de desmontaje.
- Tener los conocimientos precisos para interpretar el proyecto anteriormente mencionado para pedir a su almacén o exigir a la empresa contratada los elementos necesarios para que se suministre y se instale en la obra una cimbra cumpliendo con la norma UNE 76502: Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados.
- Establecer el control preciso para exigir el cumplimiento del proyecto de instalación y del entorno legal respecto a la seguridad e higiene en el trabajo, en el montaje, uso, desmontaje y si se precisara incluso de su almacenamiento.

Conocimientos que debe tener el personal que interviene directamente en el montaje, uso, desmontaje y almacenamiento

- El conocimiento del método operativo para el correcto montaje y su desmontaje.
- Un conocimiento de situaciones de riesgo en el montaje, desmontaje, uso y almacenamiento.
- Un conocimiento de las medidas preventivas contra los riesgos detectados.
- Un conocimiento de las protecciones de los riesgos a terceros e incluso la señalización precisa.
- Un conocimiento de la legislación vigente en materia de seguridad.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes para el personal de protección llevarán su correspondiente marcado CE.

Protecciones colectivas

- Redes perimetrales con soporte metálico
- Redes para huecos horizontales
- Barandilla de protección
- Vallas de limitación y protección

8.2.20. Equipo máquina de disco para corte de juntas. Radial.

Riesgos

- Contacto con la energía eléctrica.
- Erosiones en las manos.
- Cortes.

- Los derivados de los trabajos con polvo ambiental.
- Pisadas sobre materiales (torceduras, cortes).
- Los derivados del trabajo con producción de ruido.
- Quemaduras.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Vibraciones.

Medidas preventivas

No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas.

Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten.

El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.

No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.

Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación.

El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc.

La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.

8.2.21. Vehículo todo terreno

Riesgos

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas

- No ponga en funcionamiento la máquina si presenta anomalías que puedan afectar a la seguridad de las personas
- Mantenga limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplace los que falten
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal autorizado.
- Respete en todo momento la señalización de la obra
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- Asegúrese el correcto alumbrado en trabajos nocturnos o en zonas de escasa iluminación
- El mantenimiento de la máquina puede ser peligroso si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante
- Use ropa de trabajo ajustada. No lleve anillos, brazaletes, cadenas, etc..
- La limpieza y mantenimiento se harán con equipo parado y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento

8.3. HERRAMIENTAS Y ÚTILES

8.3.1. Carretillas

Estos equipos son dispositivos móviles impulsados manualmente encima de los que se agrupan una cierta cantidad de mercancías para cargar una unidad de carga.

La carretilla es un recipiente metálico de forma prismática en la que se ha colocado una rueda en su parte delantera y asas en la parte posterior.

Riesgos

- Vuelco.
- Desplome de tierras.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos

Medidas de prevención

- Se cargará la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio.
- Flexionar ligeramente las piernas ante la carretilla y sujetar firmemente los mangos guía, levantándose de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque.
- Para descargar, repetir la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Si deben salvarse obstáculos o diferencias de nivel, se preparará una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario puede producirse un accidente por sobreesfuerzo.
- La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura. Una plataforma más estrecha para salvar desniveles, puede hacer que se pierda el equilibrio necesario para mover la carretilla.
- La conducción de las carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa ya que se puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Por seguridad, se deben utilizar los siguientes equipos de protección individual: casco de seguridad, guantes, botas de seguridad, ropa de trabajo y chaleco reflectante para que en cualquier parte del trayecto, se sea fácilmente detectable en especial si se transita por lugares en los que están trabajando con máquinas.

8.3.2. Herramientas manuales

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenaza, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Las herramientas manuales que se utilicen en la obra tienen que tener, de manera general, las siguientes características:

- Diseño ergonómico de la herramienta. Este diseño estará adaptado para que la herramienta realice con eficacia su función, sea de dimensiones proporcionadas a las características físicas del usuario (medida, fuerza y resistencia) y reduzca al mínimo la fatiga del usuario.
- En términos generales, la herramienta tiene que tener un diseño que la muñeca del usuario trabaje recta, por esto el diseño del mango, por ser la parte de contacto entre la persona y la herramienta, es lo más importante. Su forma tiene que ser de cilindro o de cono truncado e invertido, o, eventualmente, una sección de esfera. El ángulo entre el eje longitudinal del brazo del operario y el mango de la herramienta, tiene que estar comprendido entre 100º y 110º. El diámetro del mango estará comprendido entre 25 y 40 mm y su longitud será de unos 100 mm. La textura de la superficie del mango será áspera y roma. Todos los bordes que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135º o menos tienen que ser redondeados, con un radio, como mínimo de un milímetro.
- Las herramientas que para trabajar tengan que ser golpeadas tienen que tener la cabeza chaflanada, llevar una banda de bronce soldada a su cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar la formación de rebabas.

- Los materiales de los mangos tienen que ser de madera (nogal o fresno) o de otros materiales duros, no presentando bordes astillados, teniendo que estar perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

Medidas de prevención

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado. No se tiene que trabajar con herramientas rotas o estropeadas.
- Uso correcto de las herramientas, no se tienen que sobrepasar las prestaciones para las que han sido técnicamente concebidas.
- Se tiene que evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se tienen que guardar las herramientas en lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas, siempre que sea posible.
- Se tienen que utilizar los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Todas las herramientas manuales tienen que conservarse limpias. Al utilizarlas, las manos tienen que estar secas y limpias de sustancias que impidan la seguridad en la sujeción.
- El afilado y reparación de las herramientas manuales lo tiene que efectuar únicamente el personal capacitado para esa tarea.
- Las herramientas manuales de corte o con puntas agudas, dispondrán, cuando no se usen de resguardos protectores para los cortes o puntas.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán correctamente pulidas y las cabezas metálicas no tendrán que tener rebabas.
- Las herramientas no se dejarán, ni provisionalmente, en zonas de paso, órganos de máquinas en movimiento, escaleras o zonas elevadas desde donde puedan caerse las personas.
- Las herramientas que estén fijas en un lugar de trabajo, se acondicionarán de tal forma que el operario las pueda coger y soltar con movimientos normales y ordenados, sin que esto le obligue a adoptar posiciones forzadas.
- En los trabajos de líneas y aparatos eléctricos que eventualmente puedan estar bajo tensión, las herramientas dispondrán de mango aislante.

Los operarios tienen que estar perfectamente adiestrados para el uso de cada herramienta que necesiten utilizar en su trabajo. Periódicamente se tiene que inspeccionar el estado de las herramientas y que las que se encuentren deterioradas enviarlas al servicio de mantenimiento para su reparación o su eliminación definitiva.

El mantenimiento de las herramientas se tiene que hacer por personal especializado, sobre todo las operaciones de reparación, afilado y cortado, y siguiendo, en todo momento, las instrucciones del fabricante.

El transporte de las herramientas tiene que hacerse en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para este fin. No se transportarán nunca en los bolsillos. Cuando se tenga que subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Palas

- Utilizar botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.
- Sujetar la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo.
- Hincar la pala en el lugar, para ello se puede dar un empujón a la hoja con el pie.
- Flexionar las piernas e izar la pala con su contenido.
- Girarse y depositar el contenido en el lugar elegido evitando caminar con la pala cargada, ya que puede producir lesiones por sobreesfuerzos. Cuidar el manejo de la pala. Es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.
- Cuando se sienta fatiga, descansar, luego reanudar la tarea.

Cortafríos, punzones, buriles

- Estas herramientas tienen que tener la longitud necesaria para que se puedan sujetar perfectamente con las manos.
- La formación de rebabas en la cabeza de los cortafríos, punzones, buriles, etc. se eliminarán al comienzo de su formación, mediante los correspondientes afilados.
- El personal responsable procurará que estas herramientas estén

templadas, según el material que tengan que trabajar. El excesivo templado aumenta la fragilidad y por tanto el peligro de proyecciones.

- Los cortafríos y buriles tendrán que estar en buenas condiciones de afilado, teniéndose que sustituir los que presenten muescas u otras anomalías.

Destornillador

- En cada trabajo se escogerá el destornillador adecuado en anchura y ángulo respecto a la cabeza del tornillo del que se trabaja.
- Los destornilladores no tienen que utilizarse como cortafrío o palancas.
- Cuando se aprieten o aflojen tornillos en piezas sueltas o pequeñas, éstas tienen que sujetarse en un tornillo de banco o apoyarlas sobre una superficie rígida que soporte la presión del destornillador.
- Los destornilladores con puntas redondeadas y gastadas (estropeadas) con cañas dobladas o con mangos ásperos o astillosos, tiene que ser eliminados del servicio hasta que estén reparados.

Martillos

- Antes de empezar a trabajar con un martillo, es necesario asegurarse que el mango esté sólidamente fijo a la masa.
- Compruebe que los mangos de los martillos no tengan astillas ni estén agrietados.
- Tienen que eliminarse las recalcaduras a la cabeza del martillo mediante los correspondientes pulidos. Así se evitarán heridas en las manos y la proyección de fragmentos metálicos.
- Los martillos utilizados para golpear acero templado o cimentado serán de latón, cobre, plomo, plástico o de otros materiales que eliminen el riesgo de proyección de partículas.
- En el pulido de la cabeza del martillo tiene que procurarse que la superficie de percusión quede perpendicular al eje longitudinal de la masa, o sea, paralela al mango.
- Se usarán siempre martillos de forma y peso adecuados al trabajo que se tiene que realizar.

Llaves de mano

- Antes de iniciarse el trabajo con una llave de mano se tiene que comprobar que las mordazas no estén estropeadas o destempladas.
- En las llaves inglesas el mecanismo de regulación tiene que estar en perfectas condiciones de trabajo.
- Use siempre el tipo de llave apropiado a cada tornillo. Está totalmente prohibido alargar el mango de las llaves con medios accidentales para obtener un brazo de palanca superior.
- Siempre que el trabajo lo permita, al aflojar o apretar un tornillo con una llave, es necesario hacerlo con el movimiento del brazo y en dirección al propio cuerpo.
- En una llave, el ajuste al tornillo se efectuará con las máximas garantías de seguridad, y de tal forma que al estirar hacia fuera, en el momento del esfuerzo, las garras tienden a penetrar en la pieza que sujetan, es decir, que la boca de la llave esté orientada hacia quien la manipula. Si eso no es posible, se empujará la llave con la palma de la mano.

Limas

- No tienen que usarse limas que no tengan los mangos sólidamente fijados.
- Utilice mangos de tamaño adecuado a la lima.

8.3.3. Ganchos, cables y eslingas

El contratista establecerá en su plan de seguridad y salud los procedimientos para la comprobación periódica del estado de los elementos de izado.

Una eslinga queda definida por los siguientes elementos, los cuales determinan la tipología de la misma:

- Tipo de cable empleado (composición, diámetro, resistencia,..).
- Longitud total L (incluida la de las gazas o ganchos).
- Tipo de confección de las gazas (con casquillo o trenzadas).
- Tipo de accesorios que las complementan (guardacabos, ganchos,

grilletes, tensores, argollas, etc.).

Existen tres tipos diferentes de eslinga con características específicas de utilización y mantenimiento: eslingas de cable de acero, eslingas de cadena de acero y eslingas de poliéster.

Riesgos

- Rotura del cable o del gancho
- Atrapamientos y aplastamientos durante la colocación de la carga.
- Caídas a distinto nivel
- Caída de la carga por deslizamiento o desenganche.

Medidas preventivas

Eslingas de cable de acero

Instrucciones de uso:

- Comprobar que las eslingas estén identificadas con los siguientes datos:
- Fabricante.
- Carga Máxima de utilización.
- Diámetro.
- Marcado CE / Año de fabricación.
- Identificación numérica.
- Asegurarse siempre que la eslinga es adecuada a la carga.
- Las eslingas no deben ser sobrecargadas en ningún caso; cumplir con las CMU (Carga Máxima de Utilización) indicadas.
- Los ángulos de abertura de los ramales no han de superar nunca los 120º.
- Se examinará convenientemente el estado de las mismas antes de proceder a su utilización, no empleándose en ningún caso aquellas que se han detectado dañadas.
- Todas aquellas eslingas dañadas o deterioradas deben ser retiradas de servicio, para proceder a una inspección profunda por personal cualificado. Así pues, jamás se reparará una eslinga estropeada sin la supervisión del fabricante.

- Toda operación realizada con eslinga se efectuará con la carga estable y equilibrada.
- Comenzar y finalizar la operación de forma lenta.
- No emplear eslingas en usos intensos sin la debida protección de las gazas.
- No utilizar en las gazas elementos que las puedan deteriorar o cortar. Se recomiendan enganches lisos sin bordes.
- No arrastrar las eslingas en sus desplazamientos.
- No retorcer las eslingas bajo la carga.
- No emplear nunca sobre superficies con bordes o aristas, sin hacer uso de la debida protección anticorte.
- Las eslingas no deben nunca quedar atrapadas bajo la carga.
- Las eslingas se han de almacenar siempre, colgándolas de las gazas o en diversos puntos longitudinalmente.
- En caso de utilización en contacto con productos peligrosos o a altas temperaturas, se consultará previamente con el fabricante antes de proceder con su uso.
- Si se aprecia una rotura aproximada de las fibras igual o mayor al 20 % de la sección total del cable que forma la eslinga, no se debe utilizar la misma en ningún caso.

Especificaciones Técnicas:

- Resistencia a la rotura nominal de los alambres empleados: 1770 n/mm2.
- Coeficiente del cable: 6,25.
- Coeficiente de la eslinga: 5:1.
- Carga máxima de utilización (CMU): Carga de rotura/Coeficiente de Seguridad.

Cuando los ramales de una eslinga no trabajan verticalmente, hay que tener en cuenta que el esfuerzo por ramal aumenta según crece el ángulo formado por éstos y la vertical, por lo que ha de multiplicarse la carga de los ramales por el coeficiente que corresponde al ángulo según la tabla adjunta.

Eslingas de Cadena de Acero

Instrucciones de uso:

- Comprobar que las eslingas estén identificadas con los siguientes datos:
- Fabricante.
- Carga Máxima de utilización.
- Nº Individual de fabricación.
- Marcado CE / Diámetro.
- Clase.
- Asegurarse siempre que la eslinga es adecuada a la carga.
- Las eslingas no deben ser sobrecargadas en ningún caso; cumplir con las CMU (Carga Máxima de Utilización) indicadas.
- Los ángulos de abertura de los ramales no han de superar nunca los 120º.
- Se examinará convenientemente el estado de las mismas antes de proceder a su utilización, no empleándose en ningún caso aquellas que se han detectado dañadas.
- Todas aquellas eslingas dañadas o deterioradas deben ser retiradas de servicio, para proceder a una inspección profunda por personal cualificado. Así pues, jamás se reparará una eslinga estropeada sin la supervisión del fabricante.
- Toda operación realizada con eslinga se efectuará con la carga estable y equilibrada.
- Comenzar y finalizar la operación de forma lenta.
- No arrastrar las eslingas en sus desplazamientos.
- No retorcer las eslingas bajo la carga.
- No emplear nunca sobre superficies con bordes o aristas, sin hacer uso de la debida protección anticorte.
- Las eslingas no deben nunca quedar atrapadas bajo la carga.
- Las eslingas se han de almacenar siempre, colgándolas en diversos puntos longitudinalmente.
- En caso de utilización en contacto con productos peligrosos o a altas temperaturas, se consultará previamente con el fabricante antes de proceder con su uso.

Especificaciones Técnicas:

- Cadena de acero clase 8
- Coeficiente de seguridad: 4:1
- Carga máxima de utilización (CMU): Carga de rotura/Coeficiente de Seguridad.
- Referencia: Norma UNE - EN818-4

En el cálculo de eslingas para soportar una carga determinada, hay que tener en cuenta que cuando los ramales no trabajan verticalmente, el esfuerzo que realizan cada uno de los ramales crece al aumentar el ángulo que forman con la vertical.

Consultar siempre las chapas identificativas donde se indican las cargas máximas de utilización.

Eslingas de Poliéster

Instrucciones de uso:

- Para cargas con canto vivo se han de utilizar protecciones adecuadas.
- No se permite el uso de trincajes como elementos de elevación.
- Dependiendo del ancho de cinta queda determinada la resistencia de carga:
- El factor de seguridad que debemos respetar en eslingas compuestas por dicho material es de 7:1, siendo su contenido en poliéster del 100% y siguiendo las indicaciones de la Norma Europea pr EN 1492-2.
- Nos encontramos una tipología diversa:

1.- Eslingas de poliéster de dos bandas con gazas reforzadas.
2.- Eslingas redondas con gazas.
3.- Eslingas redondas sinfín.

Todas ellas han de respetar una carga máxima según la forma de trabajo que adopten, muy variada y versátil en eslingas de esta clase.

Protecciones

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Calzado adecuado.
- Guantes de cuero.

Protecciones Colectivas

- Demarcación de la zona de trabajo impidiendo el paso de personas por debajo de la carga.

Medidas complementarias

- Uso obligatorio de Señalización adecuada.

8.3.4. Paneles para encofrado: metálicos y de madera

Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos específicos para los que se utilizan este medio auxiliar.

Medidas preventivas

Los encofrados con sus apeos apuntalamientos y arriostramientos en cada caso, deben constituir un conjunto suficientemente resistente y estable, para soportar con garantía todos los esfuerzos estáticos y dinámicos a que han de estar sometidos (ferralla, viguetas, piezas prefabricadas, hormigón, circulación del personal, impacto por la puesta

en obra del hormigón, viento, etc.) es por ello que precisan de un estudio técnico previo, profundo en muchos casos. Asimismo, una vez cumplida su función (fraguado y con suficiente resistencia el hormigón), el conjunto ha de ser desmontado en condiciones seguras, lo que también ha de preverse.

Los distintos elementos deben ser de suficiente resistencia, y las longitudes de apoyo sobre otros elementos del encofrado han de ser también suficientes para evitar una caída accidental de estos materiales.

No se deben dejar partes en falso que al ser pisadas pueden provocar la caída, las uniones han de ser seguras, y deben estar correctamente arriostrados en los distintos sentidos.

El apuntalamiento debe hacerse de forma, que el desmontaje pueda realizarse parcialmente, garantizado la resistencia, la estabilidad y la seguridad. Las operaciones de desencofrado no se deben realizar antes de tiempo. No se deben sobrecargar los encofrados, las partes recién hormigonadas ni las recién desencofradas.

La madera y puntales deben ser izados con eslingas, en mazos debidamente abrazados con cables de acero, o por sistemas en que se mantenga la estabilidad y de suficiente resistencia; las planchas, paneles, módulos, etc., de encofrado deben ser izados por medio de bateas protegidas, jaulas u otros sistemas seguros.

Para la colocación del encofrado tradicional, el de pilares se debe realizar desde castilletes dotados de plataforma protegida con barandilla y dotada de escalera de acceso (que sirve igualmente para ferrallado, hormigonado y vibrado del pilar), y el de vigas también debería realizarse desde castilletes o andamios.

Es importante al colocar el fondo de viga, dotarlo de sobreancho con barandilla para proteger en los trabajos de colocación de laterales del encofrado, de la ferralla, del hormigón y su vibrado.

Respecto al encofrado tradicional de forjados, la mejor solución es el entablado total sin dejar huecos, sobre el que se colocan con toda seguridad, las viguetas, bovedillas, mallazo, hormigón, etc. De no hacer un encofrado cuajado, las viguetas apoyan sobre los fondos de vigas y en sopandas intermedias, con lo que el riesgo de

caída en la colocación de bovedillas y trabajos posteriores es alto; en este caso las soluciones son complejas, a base de colocar con dificultad las bovedillas desde plataformas situadas a pequeña altura sobre la planta inmediata inferior, por medio de pasarelas sobre las viguetas, o como se hace normalmente de forma incorrecta, andando sobre dos viguetas contiguas.

Los puntuales de apeo deben garantizar la estabilidad en sentido transversal. De tener alturas mayores que las normales entre forjados, para las que habría que utilizar dos niveles de puntales, estos deben arriostrarse correctamente; en este caso es preferible recurrir a módulos tubulares ya arriostrados, para realizar el apeo. Para el desencofrado, se deben utilizar medios adecuados (entre los que se encuentran las redes de protección), y analizar la forma de realizarlo de manera que se evite la caída no controlada de paneles.

Los encofrados metálicos llevan los puntuales arriostrados formando un conjunto autoestable, que además de apuntalar, soportan las sopandas en que se apoyan los paneles o las bóvedas recuperables.

Como encofrados especiales se pueden citar las mesas para forjados, y el encofrado para muros y forjados (para el muro exterior se adosa un panel o banche); estos encofrados deben disponer de plataforma y pasarelas incorporadas al mismo, dotadas de barandillas reglamentarias, lo que facilita el trabajo e integra la seguridad de los mismos. Su extracción y puestas sucesivas deben hacerse con balanches o elementos especiales para que las operaciones sean seguras.

En todos los casos, para proteger la caída al vacío por los bordes de forjados y para la ejecución de pilares y vigas de borde (tanto para el encofrado y hormigonado como para el desencofrado), además de las barandillas que no siempre son posibles, resultan de gran eficacia los distintos sistemas de redes de seguridad que se analizan en otro apartado.

Por último, conviene mencionar el riesgo derivado de las sierras de disco para corte de madera. Deben disponer de disco adecuado, cuchillo divisor, cubredisco protector, colector de serrín y en su caso empujador. Se deben utilizar gafas, y disponer de extintor en las proximidades.

Protecciones individuales

Las protecciones individuales serán, como mínimo, las siguientes y llevarán su correspondiente marcado CE:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Protecciones colectivas

- Redes perimetrales con soporte metálico
- Redes para huecos horizontales
- Barandilla de protección
- Vallas de limitación y protección

8.3.5. Puntales

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.

Medidas de prevención

Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. Los puntales se acopiarán en obra ordenadamente por capas horizontales de un único puntal de altura y de forma perpendicular a la inmediata inferior, estabilizando el

acopio mediante hinca de pies derechos de limitación lateral, prohibiendo el amontonamiento irregular de los puntales tras el desencofrado.

Se izarán o descenderán en baqueta uniformes sobre bateas, flejados por los dos extremos: el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre, para evitar derrames innecesarios.

Se prohíbe la carga a hombro de más de dos puntales por hombre y los telescópicos se transportarán con los pasadores y mordazas instalados en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción.

Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones) nivelados y aplomados, clavándose en las sopandas y durmientes, siempre de forma perpendicular al tablón, acuñando, si es preciso, el durmiente (caso de tornapuntas).

El reparto de la carga sobre superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido, prohibiéndose las sobrecargas puntuales.

Se prohíbe la corrección de la disposición de los puntales en carga deformada por cualquier causa. En prevención de accidentes, se dispondrá colindante con la hilera deformada y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección de Obra, siempre que el riesgo de hundimiento no sea inminente, en cuyo caso, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra.

En el caso que se necesite el uso de puntales en su máxima extensión, se arriostrarán horizontalmente, utilizando para ello las piezas abrazaderas (equipo complementario del puntal).

Si fuera necesario colocar puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal.

Al calcular los puntales que tienen que trabajar inclinados, se tendrá en cuenta el exceso de carga sobre la vertical ya que en este caso la que recibe el puntal, es la fuerza resultante (diagonal del paralelogramo).

Tendrá la longitud adecuada para la misión a realizar.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

Los tornillos de nivelación se tendrán engrasados para evitar los esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras y torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Normas de uso y mantenimiento

Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.

9. PLAN DE MEDIDAS DE EMERGENCIA

Se define la emergencia como “un suceso imprevisto y no deseado, que se produce limitado en un tiempo, que comprende desde que se descubre la presencia de un riesgo de alta probabilidad de desencadenamiento en accidente, hasta la génesis,

desarrollo y consumación del accidente mismo", luego el adjudicatario debe establecer procedimientos de actuación en caso de emergencia que, de forma previa a la misma, contengan las líneas generales de actuación del personal de la planta, los medios a utilizar, cómo utilizarlos, respuesta más idónea a cada situación, coordinación con la ayuda exterior, etc., con el fin de prevenir lo máximo posible la emergencia y hacer mínimos los perjuicios, pérdidas y, en especial, los daños a las personas.

El contratista ha de redactar un plan de seguridad en el que contemplara la autoprotección y evacuación de los trabajadores en caso de cualquier emergencia que se de en la obra. En este plan analizará todas las situaciones de riesgo de emergencia que se puedan dar en la obra y definirá, en función de los medios propuestos y teniendo como base las pautas marcadas en este estudio, las medidas y procedimientos a adoptar en cada caso.

El Plan de emergencia deberá adaptarse a los diferentes supuestos y fases de ejecución de la obra teniendo en cuenta los protocolos de alarma y evacuación en cada caso; por ello el Plan de Emergencia deberá ser un documento vivo, debido a que las instalaciones no son fijas sino cambiantes por el propio proceso constructivo el mencionado Plan deberá adaptarse a estas situaciones. El contratista deberá informar del Plan de Emergencia a todas las empresas y trabajadores de la obra, así como a las visitas en el momento de acceder a la obra.

10. PRIMEROS AUXILIOS

Se recoge los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones a través del Servicio Médico de Urgencia en la obra.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Se instalará una serie de rótulos con caracteres visibles a distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.

11. DESIGNACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

La organización preventiva de la obra se definirá en el Plan de Seguridad y Salud del Contratista, de acuerdo al art. 16 de la Ley 31/1995 (redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre).

El servicio de prevención podrá constituirse con los medios del contratista o concertarse con una entidad especializada y acreditada por la Administración laboral como son las Mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. En este último supuesto el representante del empresario y el de los trabajadores participarán en el control y seguimiento de la gestión desarrollada por la Mutua.

El servicio de prevención realizará las siguientes actividades:

- Diseñar y aplicar los planes de acción preventiva.
- Evaluación de los factores de riesgo a partir de la evaluación inicial desarrollada en este estudio y teniendo en cuenta las particularidades del Contratista. Actualización de la evaluación de riesgos cuando cambien las condiciones de trabajo.
- Establecer prioridades para la adopción de medidas preventivas y vigilancia de la eficacia de las mismas.
- Informar y formar a los trabajadores en los temas relacionados con la seguridad y salud.
- Prestar los primeros auxilios y desarrollar los planes de emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Para desarrollar las actividades de prevención se considera necesario disponer de un Servicio Técnico de Seguridad y de un Servicio Médico Laboral. Las responsabilidades de estos servicios se describen en el Pliego de Condiciones de este estudio.

11.1. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

Los riesgos especiales que se dan en la obra objeto de este proyecto son los siguientes:

- Caída de altura

Para desempeñar las funciones referidas en el apartado anterior, será preciso:

a. Poseer una formación mínima con el contenido especificado en el programa a que se refiere el anexo IV del RD 39/97, y cuyo desarrollo tendrá una duración de 60 horas.
b. Poseer una formación profesional o académica que capacite para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes o similares a las que precisan las actividades a realizar, o
c. Acreditar una experiencia no inferior a dos años en una empresa, institución o Administración pública que lleve consigo el desempeño de niveles profesionales de responsabilidad equivalente o similar a los que precisan las actividades a realizar.

En los supuestos contemplados en los párrafos b) y c), los niveles de cualificación preexistentes deberán ser mejorados progresivamente, en el caso de que las actividades preventivas a realizar lo hicieran necesario, mediante una acción formativa de nivel básico en el marco de la formación continua.

La formación mínima prevista en el párrafo a) del apartado anterior se acreditará mediante certificación de formación específica en materia de prevención de riesgos laborales, emitida por un servicio de prevención o por una entidad pública o privada con capacidad para desarrollar actividades formativas específicas en esta materia.

11.2. FORMACIÓN DE PERSONAL EN SEGURIDAD Y SALUD

Formación

El personal que se asigne a las obras a ejecutar deberá recibir una exposición acerca de los métodos de trabajo y los riesgos que pueda contraer. Asimismo se seleccionarán para cada tajo las personas más adecuadas, y se les impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios.

Al comienzo de la obra se realizará una reunión con representantes de los distintos equipos, a fin de analizar el contenido del Plan de Seguridad con objeto de que sean conocidos por todos, las normas y protecciones previstas contra los riesgos previsibles de la ejecución.

Antes de la iniciación de nuevos trabajos, se instruirá a las personas que van a realizarlos sobre los riesgos previstos y sus protecciones.

Cada trabajador recibirá una formación teórico práctica en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración y cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se produzcan cambios en los equipos de trabajo.

Esta formación estará centrada en la función de cada trabajador y se impartirá por la empresa con medios propios o concertados.

Como parte de la formación se indicarán los riesgos a los que va a estar expuesto el trabajador, la necesidad de aptitudes profesionales determinadas y la exigencia de controles médicos especiales.

La formación será impartida a los trabajadores dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

En el archivo de seguridad de la obra debe se tendrá garantía documental de la formación dada, tanto del contratista principal como de las subcontratas.

En este apartado se darán una serie de instrucciones destinadas a los operarios para que sirvan de guía en las sesiones de formación e información a las que tendrán que asistir todo el personal participante en la obra.

Instrucciones generales

- Todos los trabajadores tendrán que cumplir las indicaciones de su superior sobre los métodos seguros de trabajo.
- Todas las advertencias o señales de seguridad constituyen normas de obligado cumplimiento.
- Será necesario comunicar inmediatamente al superior inmediato cualquier daño, avería, condiciones inseguras o defectos de máquinas-herramienta, instalaciones, equipos u operaciones, además de eventuales condiciones de peligro que se observen.
- Es necesario mantener limpio y en orden el propio lugar de trabajo.
- En caso de sufrir una lesión, incluso leve, es obligatorio avisar al superior inmediato o al técnico de prevención y acudir al botiquín para recibir los primeros auxilios.
- No está permitido correr bajo ningún concepto.
- Los accesos a las áreas de trabajo y a las áreas ocupadas por equipos de emergencia (incendio, teléfono, etc.) tienen que mantenerse libres de obstáculos.
- La circulación de vehículos dentro de la obra tiene que regularse según el código de circulación.
- Absténgase durante el trabajo de cualquier clase de actos que no tengan que ver con el mismo, como son juegos, bromas, peleas u otras acciones de esta índole, con las que se pone en peligro la propia seguridad y la de los demás.
- Sólo se puede comer y beber en los recintos y áreas donde está permitido.
- Está prohibido ingerir bebidas alcohólicas y otros productos de naturaleza narcótica durante el tiempo de trabajo.

- No se permitirá la entrada a la obra a ningún trabajador ebrio (incluso leve), ni se permitirá su permanencia.
- No se puede entrar en los recintos de trabajo que se encuentren cerrado o restringidos a personal autorizado.
- Hay que ser muy prudente al manipular fuego y electricidad. En los recintos donde se almacenan materias inflamables o susceptibles de incendiarse está totalmente prohibido fumar. Cumpla y haga cumplir muy escrupulosamente esta prohibición.
- Fíjese bien donde se ubican los extintores de fuego y pida que le expliquen su funcionamiento.
- No manipule instalaciones, máquinas, herramientas, instrumentos y similares de los que desconozca su funcionamiento. Todas las instalaciones y utensilios de trabajo tienen que utilizarse para la finalidad a que van a ser destinados.
- Está prohibido pararse debajo de cargas suspendidas.
- Utilice los equipos de protección personal necesarios y adecuados para su trabajo. Donde sea necesario lleve gafas protectoras, guantes, delantal, etc. Utilice sólo el producto protector de la piel, pomada o crema, y los detergentes que se ponen a su disposición. No se lave nunca las manos con gasolina, petróleo, aceites u otros disolventes, etc.
- El uso de protecciones personales es obligatorio en los lugares de trabajo que lo requieran y tienen que mantenerse en buen estado de conservación. En caso de duda sobre qué protecciones es necesario usar, el superior o el técnico de prevención le informará.
- Es obligatorio usar calzado de seguridad y casco en toda la obra.
- No utilice la manguera de aire comprimido para sacar el polvo o las virutas de la ropa.
- No se tiene que apilar o dejar material fuera de los lugares señalados para tal uso o sobresaliente de las zonas de paso.
- Para la extracción de líquidos corrosivos como ácidos o disoluciones alcalinas de garrafas, bidones, bombonas, etc., tienen que emplearse dispositivos que eviten las salpicaduras y vertidos, como por ejemplo, vertedores de bombonas, sifones, pipetas, etc. En ningún caso se tiene que emplear aire comprimido para vaciar un recipiente.
- Saque de las cajas, tableros, vigas, etc. o doble (cuando no sea posible sacar) los alambres, llaves, o cualquier elemento que sobresalga y que pueda

representar un riesgo.

- Examine sus herramientas de trabajo antes de utilizarlas para ver si están en buen estado. Los defectos que puedan existir se tienen que reparar o bien informar al superior inmediato.
- No trate de reparar las instalaciones eléctricas defectuosas. Es necesario que informe al superior inmediato de estas deficiencias.

Instrucciones para la prevención de accidentes de tráfico

- Se pide un estricto cumplimiento de las normas de circulación y una conducción prudente y a velocidad moderada, tanto en carretera como en la obra.
- El conductor vigilará los elementos de seguridad del vehículo (frenos, neumáticos, suspensión y luces).
- El conductor es el responsable del personal dentro del vehículo, del vehículo y de la carga. No tiene que sobrepasar en ningún momento el número máximo de personas permitidas dentro del vehículo. Se tienen que respetar estrictamente los plazos fijados para el mantenimiento del vehículo.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.
- Los vehículos tienen que mantenerse razonablemente limpios y llevarán en su interior una relación de los centros de asistencia médica y ambulancias donde acudir o contactar en caso de emergencia.
- Cuando los vehículos transporten bombonas de gas, carburantes, tinturas, disolventes, etc. tienen que estar dotados de extintor.
- No se transportarán bombonas de gas en vehículos cerrados.
- Se recomienda a cada responsable de obra el más estricto y severo control de estas normas, a fin y efecto de erradicar los comportamientos inseguros en la conducción.
- De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tienen el derecho y la obligación de usar adecuadamente a los equipos de transporte con que se desarrolle su actividad y el derecho y la obligación de usar los equipos de seguridad existentes (cinturones de seguridad).

Instrucciones para la prevención de accidentes eléctricos

- No coja o toque ningún conductor eléctrico desnudo. Preste mucha atención a los posibles contactos.
- Asegúrese la instalación de tendido eléctrico de cables. Antes del inicio de trabajos en cables con tensión solicite el correspondiente corte de tensión en la línea objeto de los trabajos. Asegúrese que no haya tensión.
- No tienen que manipularse las instalaciones eléctricas bajo ningún concepto. Son trabajos exclusivos del personal especializado.
- Examine si los cables están deteriorados o los anclajes están rotos.
- Inspeccione detenidamente cualquier aparato eléctrico antes de utilizarlo.
- Utilice los aparatos eléctricos sólo para la finalidad para la cual han sido concebidos.
- No coloque los cables sobre hierro, tuberías, chapas o muebles metálicos.
- Si observa alguna chispa, desconecte el aparato o llévelo a revisar.
- Si nota un hormigueo, desconecte el aparato y llévelo a reparar antes de volverlo a usar.
- Si se percibe un olor característico, probablemente será el inicio de un cortocircuito. Es necesario que desconecte el aparato.
- Preste atención a los calentamientos anormales (motores, cables, armarios, etc.).
- Toda anomalía que se observe en las instalaciones eléctricas se tiene que comunicar inmediatamente al personal especializado.
- Tenga en cuenta que el conductor de protección de los cables de alimentación de aparatos eléctricos no quede interrumpido, prestando especial atención cuando se utilicen cables de prolongación.
- No repare nunca un fusible. Sustitúyalo por uno nuevo.
- Al desconectar un aparato eléctrico se tiene que estirar del enchufe, nunca del cable.
- Tiene que recoger y tener cuidado de los aparatos que estén al propio cargo.
- No apague un incendio de origen eléctrico con agua. Utilice los extintores de anhídrido carbónico.
- Como proceder en caso de incendio eléctrico por contacto:
  - Desconecte la corriente.
  - Aleje al accidentado del contacto, utilizando materiales aislantes, como

guantes de goma, madera seca, etc. No lo toque sin estar aislado.

- Avise al médico.

Instrucciones para la prevención de accidentes oculares

- Las gafas de protección se utilizarán con todos sus componentes y en ningún caso se desmontará la protección lateral.
- El buen uso y conservación de las gafas de seguridad es responsabilidad del usuario. Para evitar que los vidrios se rallen, la limpieza de las gafas se hará colocándolas bajo un chorro de agua y secándolas después con un trapo de algodón, pañuelo de papel o similares.
- El personal que requiera gafas con vidrios graduados y que realice tareas en zona de uso obligatorio de gafas, será provistos de éstas, de acuerdo con su graduación óptica.
- Por las características del proceso y el riesgo propio de las tareas, en los trabajos con la sierra, la muela, el radial y la sierra portátil de disco es obligatorio el uso de gafas.
- La protección de que disponen determinadas máquinas contra la proyección de virutas y chispas y contra cortes y atrapamientos, tendrá que estar siempre colocada en su posición de trabajo, para que cumpla con su función preventiva. Está totalmente prohibido desplazar o anular estas protecciones durante el mecanizado de las piezas.
- Si se realiza con máquinas que no disponen de protección contra proyecciones de partículas, es obligatorio el uso de gafas de protección.
- Es necesario utilizar gafas de protección cuando se trabaja con la muela, la sierra, la radial, la sierra circular portátil, en trabajos de discado, pulido y limpieza con aire comprimido.

Instrucciones para la prevención de accidentes por caídas

- Mantenga limpio vuestro lugar de trabajo de sustancias como grasas o aceites que puedan provocar resbalones.
- No pise objetos que no sean resistentes. Si se observa algún agujero que suponga un riesgo de caída, comuníquelo a su superior para que sea tapado o protegido.

- Si observa manchas permanentes en el suelo, comuníquelo a su superior para que sean limpiadas. Si no lo hace, puede que otro trabajador sufra un accidente.
- Al subir o bajar escaleras fijas apoye perfectamente el pie en toda su superficie, para evitar resbalones y torceduras.
- No se enfile por las máquinas o bancos de trabajo. Si tiene que acceder a algún punto de altura utilice los medios apropiados como escaleras o plataformas.
- Las sillas, taburetes, mesas y cajas no son sustitutivas de una escalera de mano andamio.
- Al transportar manualmente una carga procure que ésta no impida ver lo que hay delante.
- En el levantamiento manual de cargas procure colocar bien las piernas. Así os ayudará a mantener el equilibrio.
- En el uso de las escaleras de mano tenga en cuenta las siguientes precauciones:
- No suba o baje de la escalera de forma imprudente
- No use una escalera con defectos de construcción o con desperfectos ocasionados por su uso.
- No suba a una escalera que esté mal sujeta o mal apoyada sobre el suelo.

<u>Instrucciones para la prevención de accidentes por cortes</u>

- En la manipulación de chapas tienen que utilizarse las protecciones adecuadas contra los cortes (guantes, manguitos, botas).
- Es necesario efectuar los trabajos con chapa según se indica en la ficha de operación. Se tiene que manipular siempre de una en una las piezas medianas y grandes.
- Sujete la chapa presionándola con firmeza para evitar que resbale. Si la pieza cae no se tiene que intentar sujetar.
- En la manipulación de cargas puntiagudas, de corte o con aristas vivas, utilice guantes.
- Las piezas tienen que manipularse por las partes que no tengan rebabas ni corten.
- No efectúe una limpieza de virutas de la máquina con las manos: hágalo con la máquina parada utilizando un cepillo o brocha.
- Para retirar las virutas o escobinas de las máquinas, utilice un recipiente de

cazoleta que proteja la mano. No utilice las manos para efectuar esta operación.

- Proteja las hojas y las puntas de las herramientas manuales de corte con un estuche o funda. No guarde nunca las herramientas sin este estuche dentro de los bolsillos de trabajo ni las lleve en la mano cuando suba por escaleras de mano o similares.
- Al trabajar con herramientas de corte o herramientas con punta, éstas no tienen que dirigirse nunca hacia el propio cuerpo.

Instrucciones para los trabajos de encofrado.

- Revise el estado de las herramientas y medios auxiliares que se utilicen, separando y eliminando los que no reúnan las condiciones adecuadas.
- Elimine los materiales (maderas, puntales, etc.) que estén en mal estado.
- Sujete el arnés de seguridad a algún punto fijo adecuado cuando se trabaje en altura.
- Para confeccionar barandillas, plataformas de trabajo, etc. utilice sólo la madera que no tenga nudos.
- Desconecte los elementos verticales de arriba hacia abajo.
- No deje nunca llaves en la madera, excepto que ésta quede acopiada en un lugar donde nadie pueda pisar.
- Antes de abandonar el puesto de trabajo asegúrese que todos los elementos de encofrado están firmemente sujetos.
- Manipule los paneles de encofrado de madera que eviten ventoleras.

Instrucciones para los trabajos en altura

- Ponga en conocimiento del superior cualquier antecedente de vértigo o miedo a las alturas.
- Es obligatorio utilizar arnés de seguridad cuando se trabaja en altura.
- El acceso a los lugares de trabajo se tiene que hacer por los lugares destinados a tal finalidad. Está prohibido trepar por tubos, tuberías, tablones, armaduras, encofrados, etc.
- Antes de iniciar el trabajo en la altura, compruebe que no haya nadie trabajando ni por encima ni por debajo en la misma vertical.

- Si por necesidades del trabajo se tiene que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, ésta se tiene que volver a poner antes de marcharse.
- Está prohibido tirar materiales o herramientas desde altura.
- Cuando se trabaje en altura las herramientas tienen que llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y que nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Cuando se trabaja sobre andamios es obligatorio sujetar el arnés a la cuerda auxiliar.
- Si se tiene que montar una plataforma o andamios hay que recordar que su anchura tiene que ser de 60 cm como mínimo y que a partir de los 2 m. se instalarán barandillas y zócalo.

Instrucciones para el uso de vehículos de transporte de personal

- El transporte del personal se efectuará en vehículos adecuados tales como: furgonetas, furgones, camiones doble-cabina y Land-Rover.
- Sólo subirán al vehículo el conductor y el personal de la empresa, nunca personas ajenas a la misma, y tanto la subida como la bajada se efectuará únicamente cuando el vehículo se encuentre parado.
- El personal se tendrá que acomodar a los asientos, estando prohibida cualquier otra situación.
- En las furgonetas la carga tiene que ir convenientemente separada del recinto de los viajeros.
- No subirán a los vehículos más número de personas que el legalmente autorizado.
- Tiene que vigilarse el comportamiento de los conductores de los vehículos y el capataz informará a su superior inmediato de cualquier anomalía que observe.
- Cuando en los Land-Rover sea necesario el transporte mixto, se les proveerá de remolque.
- Los furgones y camiones tienen que estar provistos de escaleras de acceso.
- No entre en el recinto de la obra con los vehículos particulares. Éstos se tienen que dejar en las zonas de aparcamiento convenientemente señaladas para este uso.

Instrucciones para la prevención de accidentes en transportes manuales

- Los accidentes durante los transportes son numerosos y a menudo graves. Por este motivo, al realizar transporte de cualquier tipo hay que ser especialmente prudente.
- Revise el carro o carretilla antes de utilizarla. No lo use si está averiada.
- La finalidad de los carros y carretillas es la de transportar materiales, no personas.
- Es peligroso llevar los carros o carretilla con las manos húmedas o grasas.
- Cargue el carro o carretilla de forma segura. Asegúrese que la carga está equilibrada y que no puede resbalar ni moverse.
- No sobrecargue la carretilla en peso ni en volumen porque le reduciría visibilidad.
- Asegure el carro o carretilla antes de cargarlo y descargarlo para evitar que se desplace.
- Tenga en cuenta al pasar con el carro o la carretilla cerca de paredes, esquinas o materiales. Podría producirse lesiones en las manos.
- No deje el carro o carretilla en medio de pasillos. Apártelos hasta un lugar seguro fuera del pasillo o zona de paso, porque si, por algún motivo volcase, la carga podría atrapar algún trabajador que en aquel momento esté transitando por la zona.
- No trate de detener los objetos que estén cayendo.
- Si efectúa transportes manuales tendrá que llevar la carga manteniendo el cuerpo derecho. De esta manera la carga estará simétrica al cuerpo y cerca suyo. Piense como coger las cargas antes de hacerlo.
- Transporte los bidones haciéndolos rodar. No los coja por los extremos, sino empujándolos siempre por el centro.
- Lleve los objetos voluminosos o pesados con ayuda de sus compañeros.

Información

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención

previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, controlara que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores o bien realizará el mismo esta tarea.

El contratista principal entregara copia de la parte del PSS que afecte a cada subcontrata, firmando está el recibí correspondiente.

La información de riesgos, medidas preventivas y de emergencia que se proporcionará al trabajador será según el formato elaborado por el departamento de Prevención de Canal de Isabel II Gestión incluido en el anejo nº 2 de la presente memoria.

11.3. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra contará con el asesoramiento de un Técnico de Seguridad en régimen compartido, cuya misión es analizar las medidas adoptadas y proponer las que considere oportunas según los riesgos no previstos o las modificaciones de los ritmos de obra.

Asimismo, investigará las causas de los accidentes que se puedan producir, con objeto de adoptar las medidas necesarias para evitar su posible repetición, y detectar donde han fallado las medidas de protección que estaban previstas.

11.4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Cuando se recurra a empresas subcontratistas para la realización de determinadas actividades del proyecto deberá vigilarse el cumplimiento por parte del subcontratista con la normativa de riesgos laborales.

Cada empresa subcontratista cuyo trabajo haya de desarrollarse en la obra, recibirá la información e instrucciones en relación con los riesgos existentes en el tajo así como sobre las medidas de protección y prevención sobre las medidas de emergencia.

En concreto, el Contratista cumplirá las siguientes obligaciones:

- Cumplir con el RD 171/04, proponiendo en el plan de seguridad la forma de hacerlo
- La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.
- Vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar el cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.
- Desarrollar en el plan los procedimientos que garanticen el derecho de consulta y participación de los trabajadores en las labores de prevención.

11.5. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirán de dichas empresas las organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a sus trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

El contratista garantizará a sus trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

12. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR FORMALMENTE EL CONTRATISTA

El Contratista deberá asumir los siguientes compromisos en su Plan de Seguridad y Salud:

- Compromiso de adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- Compromiso de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.
- Compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.
- Compromiso del contratista, de no utilizar en la obra trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
- Información e investigación de accidentes. Compromiso que debe asumir

el contratista en el Plan de que sus recursos preventivos en la obra procedan a facilitar a la dirección de obra, en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad.

- Contará con procedimientos de montaje y cálculos justificativos de la estabilidad y funcionamiento de todas las instalaciones de obra convenientemente firmados por un técnico competente que serán suministrados a la dirección facultativa.
- Toda la ferralla estará protegida con setas de protección cuando exista riesgo de hincamiento.

13. PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MATENIMIENTO Y REPARACIÓN

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

13.1. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

14. CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Madrid, Enero de 2016

LA INGENIERA
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Dª. Rebeca Guijarro Barrio
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Alberto Gaitón Vicente
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

ANEJOS

ANEJO Nº 1. PLAN DE OBRA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS																	
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
0. SEGURIDAD Y SALUD Y MEDIDAS CORRECTORAS AMBIENTALES																		
1. IMPLANTACIÓN, REPLANTEO Y PROGRAMA DE TRABAJOS																		
2. ENCARGO Y FABRICACIÓN DE TUBERÍAS Y EQUIPOS																		
2.1. Grupos de bombeo																		
2.2. Equipos eléctricos, instrumentación y control																		
2.3. Tuberías y piezas especiales																		
2.4. Compuertas murales y puente grúa																		
2.5. Calderería y valvulería																		
3. REHABILITACIÓN DEPÓSITOS																		
3.1. Compartimento 1 depósito semienterrado (lado este)																		
3.2. Compartimento 2 depósito semienterrado (lado oeste)																		
3.3. Cubierta depósito semienterrado																		
3.4. Edificios depósito semienterrado																		
3.5. Depósito elevado																		
3.6. Ensayo de impermeabilidad depósitos																		
4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN																		
4.1. Obra civil																		
4.2. Equipamiento eléctrico																		
5. ESTACIÓN DE BOMBEO																		
5.0. Renovación acometida eléctrica, circuito de vertido baipás y reparación grupo 8.																		
5.1. Desmontaje equipos estación elevadora																		
5.2. Obra civil																		
5.3. Instalación de equipos en etapa 1. Funcionamiento grupos G1, G2 y G3.																		
5.4. Instalación de equipos en etapa 2. Funcionamiento grupos G6, G7, G8 y G9.																		
5.5. Instalación de equipos en etapa 3. Funcionamiento grupos G1, G2, G3, G4 y G5.																		
6. OBRAS DE CONEXIÓN																		
6.1. Conexión con red Canal de Isabel II.																		
6.2. Conexión con aducción DN800.																		
6.3. Conexión con impulsión de trasvase.																		
7. ADUCCIÓN BOMBEO EN LÍNEA																		
7.1. Excavación en zanja,demoliciones y transporte a vertedero.Catas de identificación de servicios																		
7.2. Apeos y reposiciones de servicios																		
7.3.Instalación de tubería en zanja																		
7.4. Relleno de zanjas, construcción de arquetas y reposición de pavimentos																		
8. IMPULSIÓN BOMBEO DE TRASVASE																		
8.1. Excavación en zanja,demoliciones y transporte a vertedero.Catas de identificación de servicios.																		
8.2. Apeos y reposiciones de servicios																		
8.3.Instalación de tubería en zanja																		
8.4. Relleno de zanjas, construcción de arquetas y reposición de pavimentos																		
9. INSTRUMENTACIÓN, CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN																		
10. ACABADOS Y PRUEBAS																		
IMPORTE MENSUAL (%)	0,47%	4,05%	4,85%	4,98%	6,13%	5,46%	13,08%	11,19%	12,98%	5,80%	8,22%	7,09%	4,43%	4,08%	3,47%	1,83%	1,06%	1,04%
IMPORTE ACUMULADO (%)	0,47%	4,52%	9,37%	14,33%	20,46%	25,92%	39,00%	50,19%	63,18%	68,98%	77,19%	84,28%	88,72%	92,80%	96,27%	97,99%	99,96%	100,00%

ANEJO Nº 2. INFORMACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE EMERGENCIA

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087. Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

TRABAJOS EN ESTACIONES DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Nombre _____ Fecha / /

Firma _____ Cargo _____

	DESCRIPCION DEL RIESGO	MEDIDAS PREVENTIVAS
1	Caídas al mismo nivel	• Mantener las áreas de trabajo en adecuadas condiciones de orden y limpieza. • Extremar las precauciones en suelos resbaladizos o superficies irregulares, utilizando calzado antideslizante si fuera necesario.
2	Caídas a distinto nivel	• Extremar precauciones en subidas y bajadas de escaleras, escalas, accesos a arquetas, etc. • Utilizar con garantías de seguridad las escaleras manuales, escalas o andamios conforme establece el R.D. 2177/2004. • Los trabajos en altura sólo podrán ser realizados por personal que haya recibido formación adecuada, tanto desde el punto de vista técnico como de seguridad. • Dispondrán de los EPI necesarios para la realización del trabajo.
3	Choques contra objetos inmóviles	• Extremar las precauciones en los movimientos y desplazamientos por los lugares de trabajo.
4	Pisadas sobre objetos sueltos en suelo	• Extremar las precauciones al transitar por lugares de trabajo sobre terreno natural.
5	Atrapamientos	• Los equipos de trabajos con partes móviles serán inaccesibles, o bien, se protegerán mediante resguardos o dispositivos de protección, siendo señalizados, mantenidos y utilizados, conforme establecen las instrucciones dadas por el fabricante y el **RD 1215/1997**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. • Todo trabajo sobre equipos de trabajo con elementos móviles, en los que sea preciso acceder a las partes en movimiento, y exista riesgo de atrapamiento, se realizará en la medida de lo posible, desconectando de manera segura la fuente de alimentación, de manera que no exista riesgo.
6	Caídas de objetos por desplome o desprendimiento	• Los elementos estructurales y equipos de trabajo se mantendrán y utilizarán correctamente sin someterlos a esfuerzos o sobrecargas para los que no están diseñados, notificando cualquier anomalía detectada. • La utilización de equipos de elevación solo se realizará por personal autorizado. No se permanecerá debajo del radio de acción de la carga.

En cumplimiento del artículo 24 de la ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y su desarrollo en el R.D. 171/2004 del 30 de enero sobre coordinación de actividades empresariales. Con este documento se informa a la empresa sobre los riesgos generales existentes en el centro de trabajo de Canal de Isabel II Gestión, y de las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas generales de emergencia a aplicar, para su traslado a sus trabajadores y/o subcontratistas.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

7	Contactos eléctricos	• Extremar las precauciones en la instalación de equipos o manipulación de cableado a instalar. Los trabajos en instalaciones de baja tensión deben realizarse en ausencia de tensión y por personal cualificado y formado. • No manipular equipos o instalaciones eléctricas de Canal de Isabel II Gestión sin autorización expresa. • Se comprobará la ausencia de líneas eléctricas aéreas en el caso de manipulación de grúas. • En cualquier caso, los trabajos se realizarán preferentemente **SIN tensión** por personal debidamente formado, haciendo uso de detectores de tensión, así como de *guantes de protección aislantes, gafas, cascos, pantallas, pértigas, banquetas, alfombras u otros equipos de protección cuando proceda.*
8	Contaminantes químicos • Líquidos (Hipoclorito, Clorito Sódico, Solución Amoniacal, etc.) • Gases (Cloro, Amoniaco, Ozono)	• Se conocerá la presencia de productos químicos en las instalaciones así como la existencia del Plan de Emergencia en caso de fuga. • Una vez conocida por parte de los operarios la posibilidad de alarma por fuga de contaminantes químicos, en caso de producirse se atenderán todas las indicaciones que les sean dadas por parte de los responsables de la emergencia. • Los almacenamientos de productos químicos estarán perfectamente identificados y señalizados. Cumplirán con todo lo establecido en APQ. • La manipulación de estos productos se realizará por personal debidamente instruido y autorizado, siguiendo las indicaciones detalladas en las **fichas de seguridad**, tanto en lo relativo a la utilización de EPI's (mascarillas buconasales, guantes, gafas, etc.), como en lo relativo a las medidas de almacenamiento, identificación y señalización de envases y zonas de riesgo, medidas de control de la exposición y de primeros auxilios.
9	Ruido	• En cualquier caso, las actividades con equipos de trabajo generadores de ruido, así como la permanencia en locales ruidosos será la mínima posible, recomendando el uso de tapones u orejeras cuando el Nivel de Presión Acústico Continuo Equivalente Ponderado A exceda de 80 dBA; pasando a ser obligatorio cuando supere 90 dBA, o el Nivel de Pico supere 140 dB.
10	Asfixia o intoxicación	• En los trabajos en galerías, pozos o registros, se adoptarán medidas especiales en previsión que nos podamos encontrar atmósferas potencialmente tóxicas, asfixiantes y/o carentes de oxígeno. • Deberá existir un permiso de trabajo en el que se determinará qué, cuando y como se va ha realizar el trabajo, que riesgos implica, medidas de protección a adoptar, equipos de trabajo y de protección personal a utilizar, así como responsable del seguimiento y ejecución de los trabajos. Debe ser conocido por todos los trabajadores que accedan al recinto.
11	Contactos térmicos	• Todo trabajo sobre equipos que presenten o generen superficies calientes o extremadamente frías, y exista riesgo de contacto térmico, se realizará una vez se haya enfriado la maquina, de manera que no exista riesgo de contacto. • En cualquier caso, los trabajos con equipos o partes del mismo que presenten o generen superficies calientes o extremadamente frías, se realizará haciendo uso de guantes de protección.
12	Incendios y/o explosión	• No usar fuentes de calor sin autorización de los responsables de los trabajos. • No utilizar llamas en presencia de productos inflamables.
13	Atropello y/o golpes por o con vehículos	• En los desplazamientos en vehículo dentro de las instalaciones se extremará la precaución en la conducción, respetando las señales y límites de velocidad. • Se extremará la precaución en trabajos en viales.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

MEDIDAS DE EMERGENCIA	
En caso de incendio	1. Se procederá a dar la alarma y avisar al 112. 2. Si se conoce el manejo de los extintores, utilizarlos dirigiendo el chorro a la base de las llamas. En caso contrario evacuar la zona (Plan de Emergencia). 3. No utilizar nunca agua en presencia de tensión eléctrica.
En caso de accidente	1. Siempre que se produzca un accidente, incluso cuando no se produzcan daños de consideración a trabajadores, el CONTRATISTA tiene la obligación ineludible de dar cuenta del mismo al Departamento del Canal de Isabel II al frente del contrato 2. Examinar al accidentado, prestando los primeros auxilios. 3. En el caso de lesiones leves se evacuará al accidentado al centro de salud más próximo. 4. En caso de lesiones graves se avisará al 112.
En caso de fuga de contaminantes	En caso de producirse una alarma: 1. Alejarse de la zona de riesgo acudiendo al punto de encuentro (Plan de Emergencia) situado en la puerta de acceso a la planta, o en su defecto donde indique el jefe de la emergencia (Canal de Isabel II Gestión). 2. Se atenderán las indicaciones dadas por parte del responsable de la emergencia (Canal de Isabel II Gestión).

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

01/07/2016 2:00

N° DE PLANO	DESIGNACIÓN	N° DE HOJAS
1	**ÍNDICE**	1
2	**NORMAS DE SEGURIDAD. MEDIDAS DE SEGURIDAD**	1
3	**SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**	1
4	**INSTALACIONES DE OBRA**	1
5	**PLANO ASISTENCIAL**	1
6	**ZONAS DE RIESGO**	1
7	**PROTECCIONES COLECTIVAS**	1
7.1	CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS	1
7.2	ESCALERAS DE ACCESO - SECCIÓN DE PASARELA	1
7.3	SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A OBRA	1
7.4	VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA	
7.5	MANEJO DE HERRAMIENTAS CORRECTAMENTE I	1
7.6	MANEJO DE HERRAMIENTAS CORRECTAMENTE II	1
7.7	ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1
7.8	INTERFERENCIAS DE GRÚA CON LINEA AÉREA ELÉCTRICA	1
7.9	BARANDILLA DE PROTECCIÓN. ANCLAJES DE CINTURONES	1
7.10	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES DE RED	1
7.11	PASILLO DE SEGURIDAD	1
7.12	SEÑALES DE OBLIGATORIAS	1
7.13	SEÑALES DE INFORMACIÓN	1
7.14	SEÑALES DE PROHIBICIÓN	1
7.15	SEÑALES DE SALVAMENTO Y CONTRA INCENDIOS	1
7.16	PROTECCIONES COLECTIVAS I	1
7.17	BARANDILLAS PARA PROTECCIÓN HUECOS Y OTROS DESNIVELES DE H>2m	1
7.18	TAPA PARA HUECOS DE ARQUETAS	1
7.19	PROTECTORES ESPERAS DE CORRUGADO	1
8	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**	
8.1	ESCALERAS DE ACCESO - SECCIÓN DE PASARELA	1
8.2	MEDIDAS PREVENTIVAS SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXICETILÉNICA, OXICORTE	1
8.3	INSTALACIÓN, ALMACÉN Y TRANSPORTE DE BOMBONAS DE OXÍGENO Y ACETILENO - CARCASAS PROTECTORAS	1
8.4	CINTURONES DE SEGURIDAD	1
8.5	PROTECTORES DE SEGURIDAD	1
8.6	MASCARILLA ANTIPOLVO Y CASCO DE SEGURIDAD	1
8.7	BOTAS DE SEGURIDAD	1
8.8	PRENDAS DE TRABAJO	1
9	**PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA**	
9.1	ESQUEMA DE CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA	1
9.2	ESQUEMA TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA	1
10	**DEF. DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS. ETC.**	
10.1	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS	1
10.2	MONTAJE DE ANDAMIOS I	1
10.3	MONTAJE DE ANDAMIOS II	1
10.4	MONTAJE DE ANDAMIOS III	1
10.5	MONTAJE DE ANDAMIOS IV	1
10.6	DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIÓN - DETALLE DE CALZO	1
10.7	REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METÁLICO-PLATAFORMA DE TRABAJO	1
10.8	PROTECCIONES EN ZANJAS-EJECUCION DE EXCAVACIONES	1
10.9	SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN	1
10.10	PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS	1
10.11	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS I	1
10.12	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS II	1
10.13	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS III	1
10.14	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS IV	1
10.15	PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA PARA EL HORMIGONADO DE MUROS V	1
10.16	INSTALACIÓN DE TUBERIA EN ZANJA DE GRAN PROFUNDIDAD	1
10.17	HORMIGONADO DE PILOTES	1
10.18	PROTECCIONES DE ESPERAS MEDIANTE SETAS DE PLÁSTICO	1
10.19	EQUIPOS DE TRABAJO I	1
10.20	EQUIPOS DE TRABAJO II	1
10.21	EQUIPOS DE TRABAJO III	1
10.22	EQUIPOS DE TRABAJO IV	1
10.23	EQUIPOS DE TRABAJO V	1
10.24	EQUIPOS DE TRABAJO VI	1
10.25	EQUIPOS DE TRABAJO VII	1
10.26	EQUIPOS DE TRABAJO VIII	1
10.27	EQUIPOS DE TRABAJO IX	1
10.28	EQUIPOS DE TRABAJO X	1
10.29	EQUIPOS DE TRABAJO XI	1
10.30	EQUIPOS DE TRABAJO XII	1
10.31	EQUIPOS DE TRABAJO XIII	1
10.32	EQUIPOS DE TRABAJO XIV	1
11	**SEÑALIZACIÓN**	
11.1	SEÑALIZACIÓN	1
11.2	CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO	1
12	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**	
12.1	CASETAS MOVILES	1
12.2	MODELO DE INSTALACIÓN PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS DE HIGIÉNICOS DE OBRA	1

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

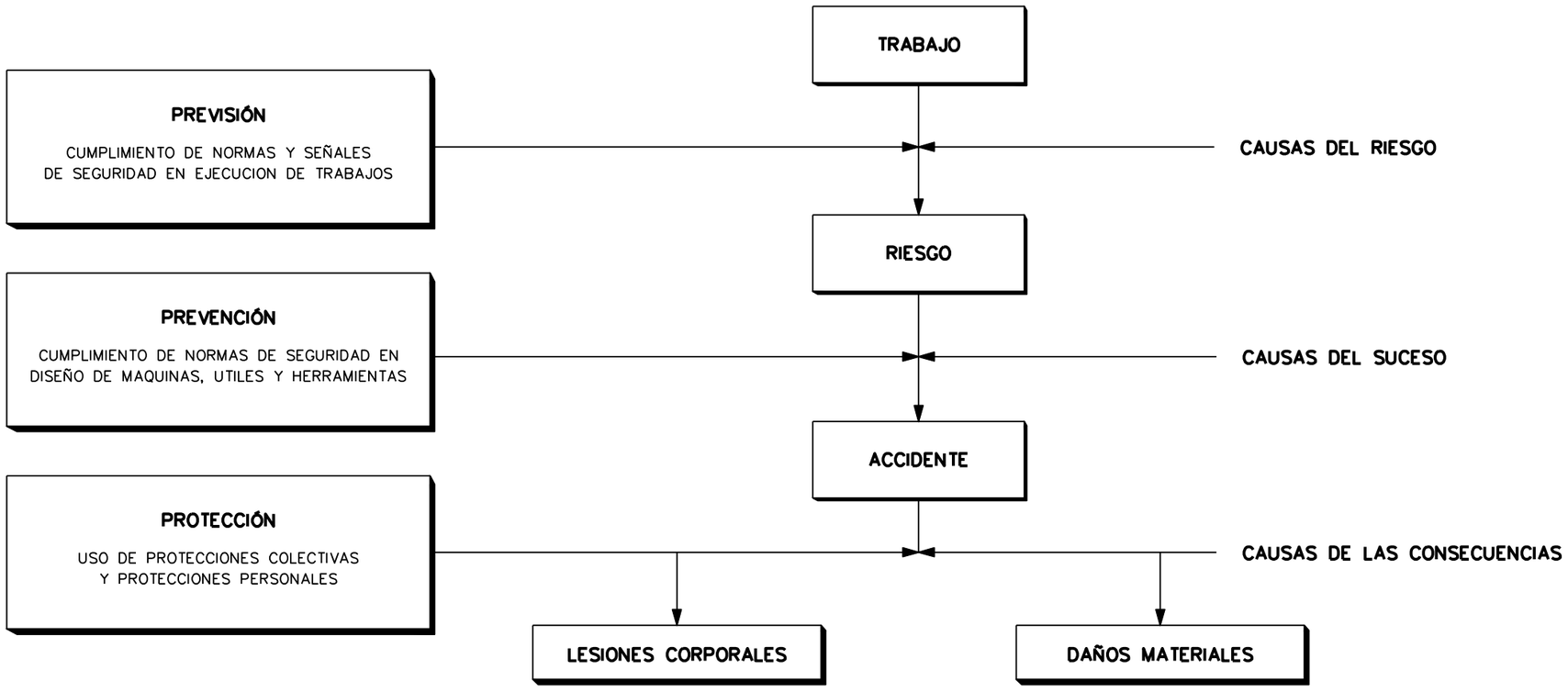
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INDICE

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS-80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO 1
ENERO 2016			HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
acciona Ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO

[RUTA] [RONER0\PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[D:_3311001_PC_CIVIL_INFRA\10_PLANOS\P13_DEPOSITO_DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD_Y_SALUD] [1.dwg][01/07/2016]

MEDIDAS DE SEGURIDAD



MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA
CRONOLOGÍA DE UN SINIESTRO LABORAL

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

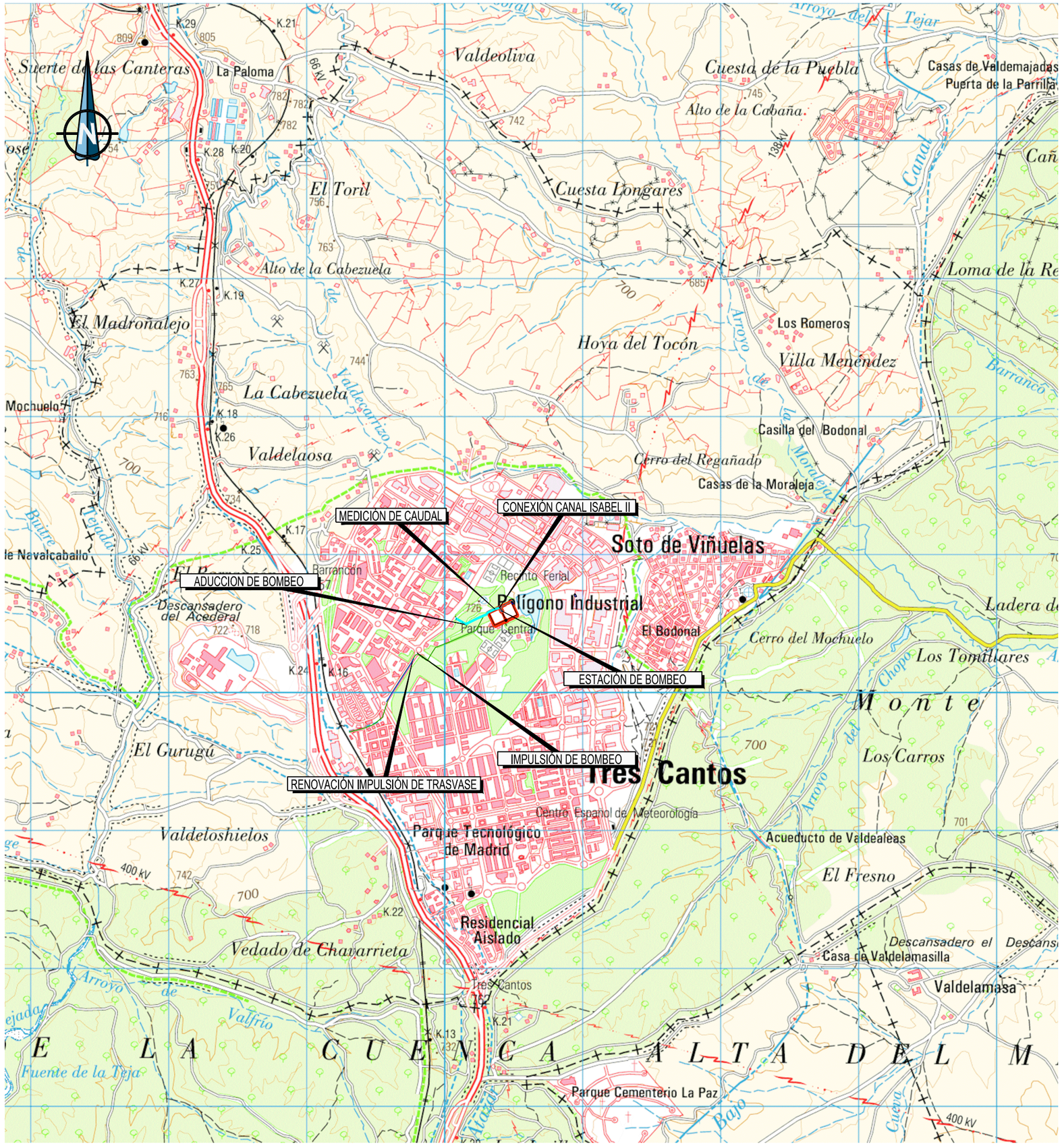
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
NORMAS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

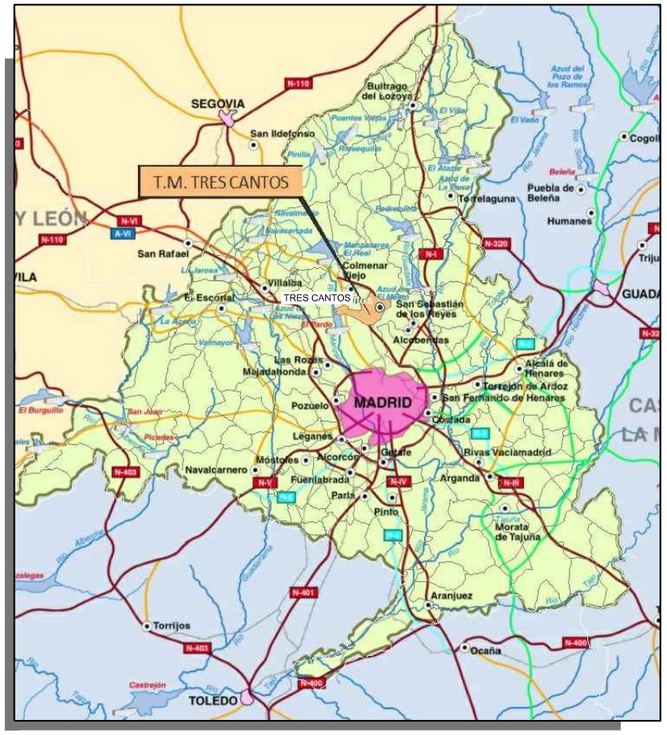
FECHA:		ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016	HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1	2

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [2.dwg][29/06/2016]
01/07/2016 2:00

[RUTA: \FONER\]PRESENTACION\ MODIFICADO\
[P:\3311\1001_PC_CIVIL_INFRA\105PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD_Y_SALUD\ [3.dwg][01/07/2016 2:01





LOCALIZACIÓN
S/E

Canal de Isabel II gestión

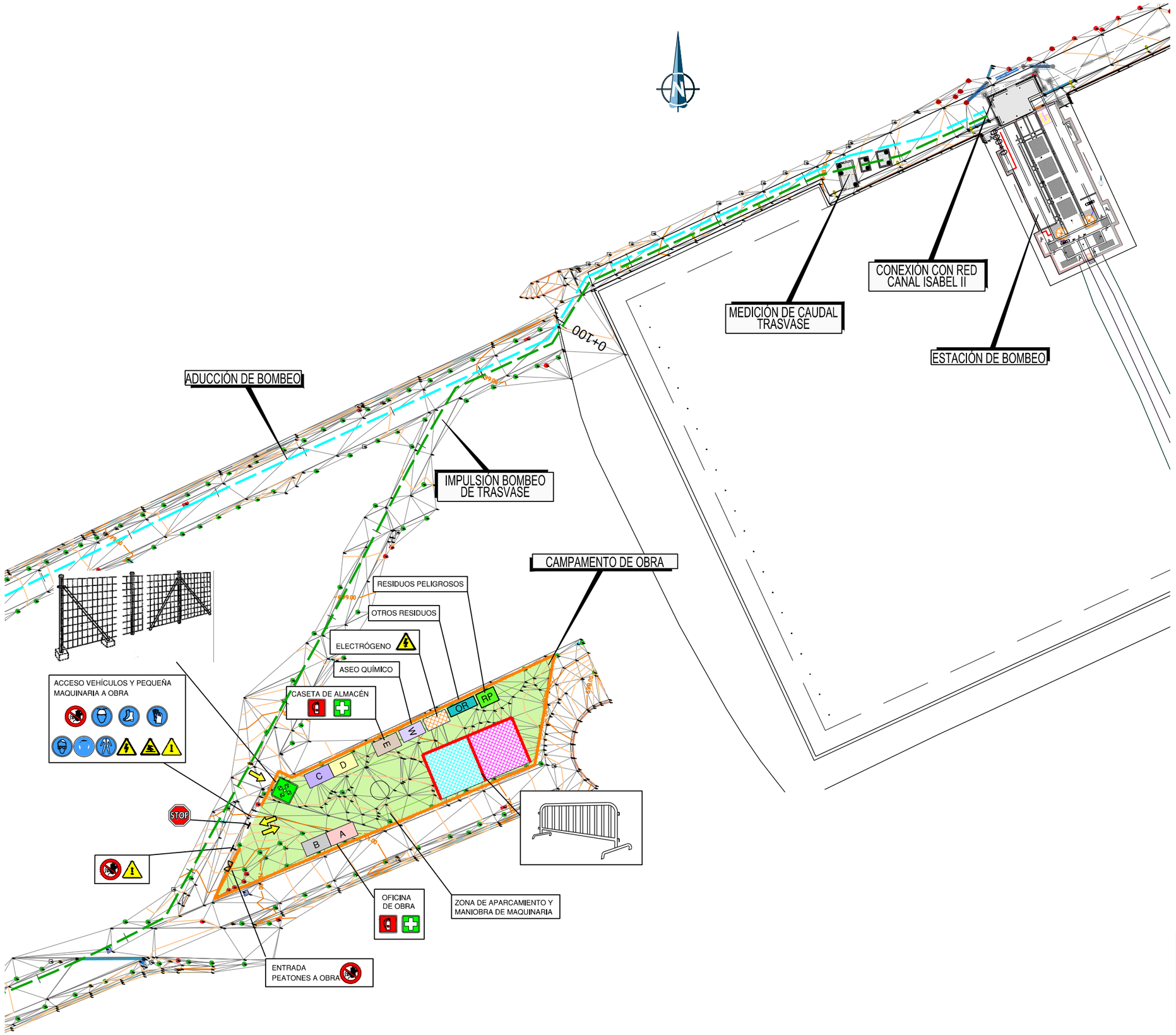
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: ENERO 2016
ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE
ESCALA: 1:15000 ORIGINAL UNE-A1
0 300 600
Nº DE PLANO 3
HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería
AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GARTÓN VICENTE
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

[RUTA]_[FICHERO]/[PRESENTACIÓN] (MODIFICADO)
[P:_3\1\1\001_PC_CTVO_INFRA\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\4-12_SEGURIDAD Y SALUD] [4.dwg][01/07/2016]
01/07/2016 2:01



LEYENDA:

- ZONA DE PELIGRO Y DE RIESGO
- CERRAMIENTO PERIMETRAL DE LA ZONA DE OBRAS, VALLA DE MALLA DE ACERO ELECTROSOLDADA DE 2m DE ALTURA APOYADA SOBRE PIES DE HORMIGÓN Y PROTEGIDA CON TELA DE OCULTACIÓN TIPO RIVISA O SIMILAR
- PUNTO DE REUNIÓN EN CASO DE SITUACIÓN DE EMERGENCIA
- ACOPIOS VARIOS BÁSICAMENTE MOBILIARIO A REPONER (BANCOS, FAROLAS, MARQUESINAS,ETC..)

VER NOTA

- A OFICINA DE OBRA
- B LOCAL DE DESCANSO
- C VESTUARIOS
- D ASEOS Y DUCHAS
- E ALMACÉN
- W ASEO QUÍMICO POLYKLEAN O SIMILAR
- RP ZONA PARA RESIDUOS PELIGROSOS
- OR OTROS RESIDUOS
- B BALSAS
- GRUPO ELECTROGENO
- ACOPIOS VARIOS PALETIZADOS (PANOTS, BLOQUES,MADERAS,ENCOFRADOS, ETC)
- PARQUE PEQUEÑA MAQUINARIA (MOTOVOLQUETE,TRANSPALETA, ETC)

SEÑALES

- SEÑAL DE ACCESO A PERSONAL AUTORIZADO
- RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL
- RIESGO DE CAIDA A MISMO NIVEL
- SEÑAL DE RIESGO INDEFINIDO
- SEÑAL DE RIESGO ELÉCTRICO
- SEÑAL INDICATIVA DE EXTINTOR
- SEÑAL INDICATIVA DE BOTIQUÍN
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO DE CALZADO DE SEGURIDAD
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO GUANTES
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO PROTECTORES AUDITIVOS
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO CASCO
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO GAFAS ANTIPROYECCIONES
- SEÑAL OBLIGACIÓN USO ROPA DE TRABAJO

NOTA: LOS SUMINISTROS SE PROCURARAN OBTENER DE COMPAÑÍA SI NO SE COLOCARÁ GRUPO ELECTRÓGENO CISTERNAS PARA AGUA EN EL TECHO DE LAS CASETAS Y FOSA SEPTICA PARA AGUAS RESIDUALES

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES DE OBRA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: 1:400 (ORIGINAL UNE-A1) 0 8 16m	Nº DE PLANO
ENERO 2016			4
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:01
[R:\...\PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PLANOS\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_05PLANOS_P13_01_PC_CIVIL_INTRAH.DWG]
[IRUTA_IRIGARAI]PRESENTADO/ MODIFICADO]
[P:\...\3.3.1.1.0.0.1_PC_CIVIL_INTRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PLANOS\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_05PLANOS_P13_01_PC_CIVIL_INTRAH\05PLANOS.DWG]

SITUACIÓN DE LA OBRA

P1 P2 P3 P4 P5 P6 1

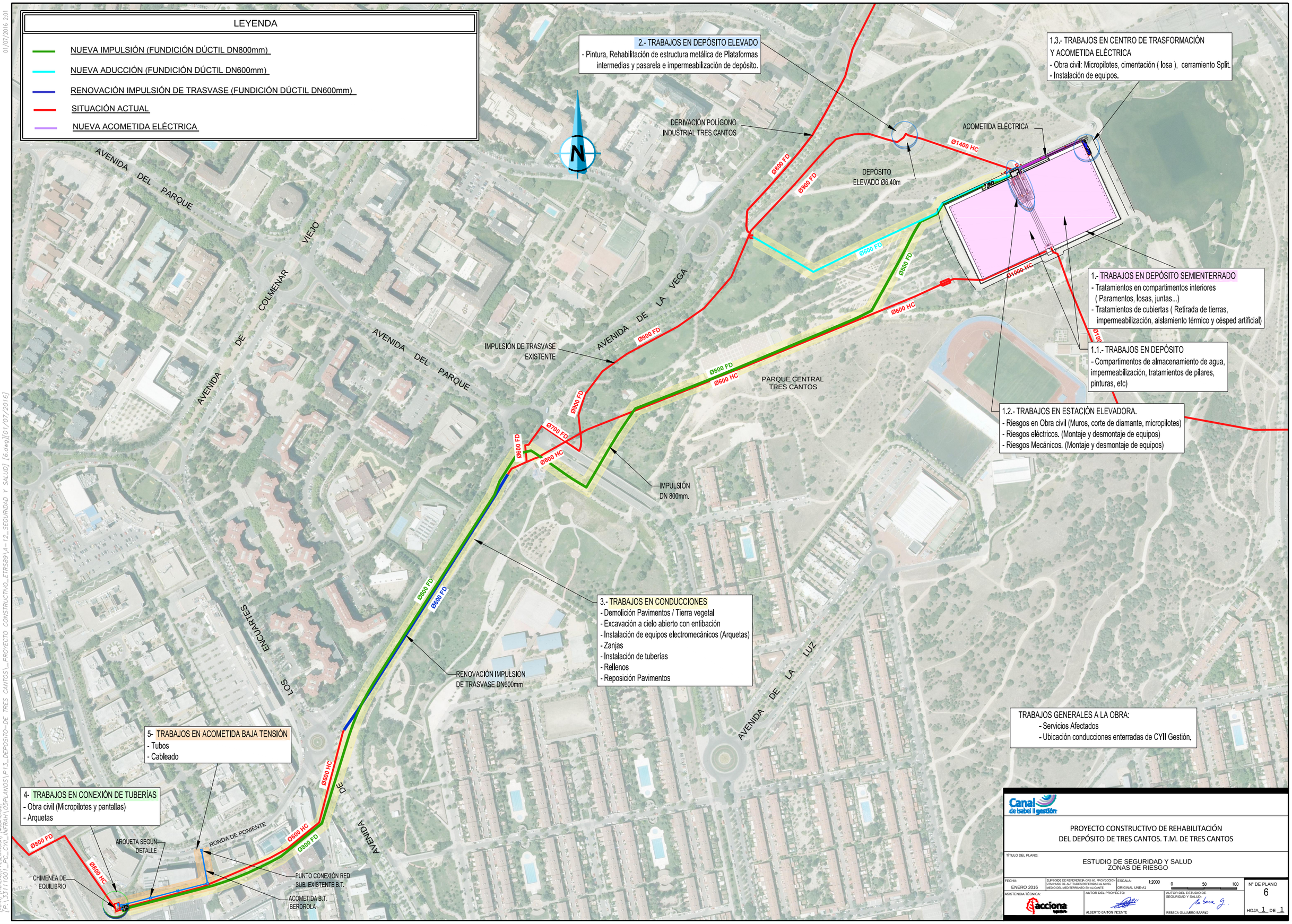
HOSPITAL	
P1	HOSPITTAL UNIVERSITARIO SAN CHINARRO CALLE DE OÑA 10. 28050. MADRID 917567800
P2	HOSPITTAL UNIVERSITARIO LA PAZ PASEO DE LA CASTELLANA 261. 28046. MADRID 917277000
P3	HOSPITTAL RAMON Y CAJAL CARRETERA DE COLMENAR VIEJO Km9.100 28034. MADRID 913368000
CENTRO MEDICO	
P4	CENTRO MEDICO TRES CANTOS AVENIDA DE VIÑUELAS 20-22. 28760. TRES CANTOS 917567800
P5	CENTRO MEDICO COLMENAR CALLE CAPITAN GOMEZ PINTO 9. 28770. COLMENAR VIEJO 918455482
P6	CENTRO MEDICO ALCOBENDAS CALLE DE LA MARQUESA VIUDA DE ALDANA 10. 28100. ALCOBENDAS 916516973

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLANO ASISTENCIAL

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA: ORS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: 1:15000 (ORIGINAL UNE-A1) 0 300 600	Nº DE PLANO
ENERO 2016			5
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1


LEYENDA
NUEVA IMPULSIÓN (FUNDICIÓN DÚCTIL DN800mm)
NUEVA ADUCCIÓN (FUNDICIÓN DÚCTIL DN600mm)
RENOVACIÓN IMPULSIÓN DE TRASVASE (FUNDICIÓN DÚCTIL DN600mm)
SITUACIÓN ACTUAL
NUEVA ACOMETIDA ELÉCTRICA
N
2.- TRABAJOS EN DEPÓSITO ELEVADO
- Pintura, Rehabilitación de estructura metálica de Plataformas intermedias y pasarela e impermeabilización de depósito.
1.3.- TRABAJOS EN CENTRO DE TRASFORMACIÓN Y ACOMETIDA ELÉCTRICA
- Obra civil: Micropilotes, cimentación (losa), cerramiento Split.
- Instalación de equipos.
DERIVACIÓN POLÍGONO INDUSTRIAL TRES CANTOS
ACOMETIDA ELÉCTRICA
DEPÓSITO ELEVADO Ø6.40m
Ø1400 HC
Ø800 FD
Ø900 FD
Ø600 FD
Ø800 FD
Ø1000 HC
Ø600 HC
1.- TRABAJOS EN DEPÓSITO SEMIENTERRADO
- Tratamientos en compartimentos interiores (Paramentos, losas, juntas...)
- Tratamientos de cubiertas (Retirada de tierras, impermeabilización, aislamiento térmico y césped artificial)
1.1.- TRABAJOS EN DEPÓSITO
- Compartimentos de almacenamiento de agua, impermeabilización, tratamientos de pilares, pinturas, etc)
1.2.- TRABAJOS EN ESTACIÓN ELEVADORA.
- Riesgos en Obra civil (Muros, corte de diamante, micropilotes)
- Riesgos eléctricos. (Montaje y desmontaje de equipos)
- Riesgos Mecánicos. (Montaje y desmontaje de equipos)
AVENIDA DEL PARQUE
AVENIDA DE COLMENAR VIEJO
AVENIDA DE LA VEGA
AVENIDA DEL PARQUE
IMPULSIÓN DE TRASVASE EXISTENTE
Ø900 FD
Ø800 FD
Ø600 HC
PARQUE CENTRAL TRES CANTOS
Ø900 FD
Ø700 FD
Ø600 FD
Ø600 HC
IMPULSIÓN DN 800mm.
Ø800 FD
Ø600 FD
3.- TRABAJOS EN CONDUCCIONES
- Demolición Pavimentos / Tierra vegetal
- Excavación a cielo abierto con entibación
- Instalación de equipos electromecánicos (Arquetas)
- Zanjas
- Instalación de tuberías
- Rellenos
- Reposición Pavimentos
RENOVACIÓN IMPULSIÓN DE TRASVASE DN600mm
LOS ENCUARTES
AVENIDA DE LA LUZ
TRABAJOS GENERALES A LA OBRA:
- Servicios Afectados
- Ubicación conducciones enterradas de CYII Gestión.
5- TRABAJOS EN ACOMETIDA BAJA TENSIÓN
- Tubos
- Cableado
4- TRABAJOS EN CONEXIÓN DE TUBERÍAS
- Obra civil (Micropilotes y pantallas)
- Arquetas
Ø600 HC
Ø600 HC
Ø800 FD
Ø800 FD
Ø800 HC
ARQUETA SEGÚN DETALLE
RONDA DE PONIENTE
CHIMENEA DE EQUILIBRIO
PUNTO CONEXIÓN RED SUB. EXISTENTE B.T.
ACOMETIDA B.T. IBERDROLA
Canal de Isabel II gestión
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ZONAS DE RIESGO
FECHA: ENERO 2016
ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.
ESCALA: 1:2000
ORIGINAL UNE-A1
0 50 100
Nº DE PLANO 6
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona
AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO
HOJA 1 DE 1

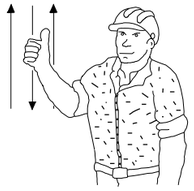
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro es necesareo que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

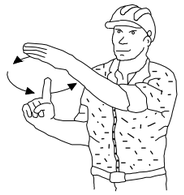
Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga.

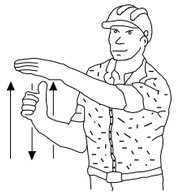
2 Levantar el aguilón o pluma.



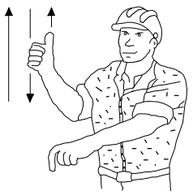
3 Levantar la carga lentamente.



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente.



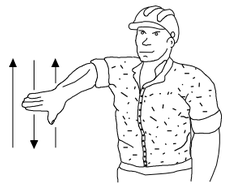
5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga.



6 Bajar la carga.

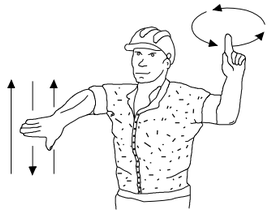
7 Bajar la carga lentamente.

8 Bajar el aguilón o pluma.

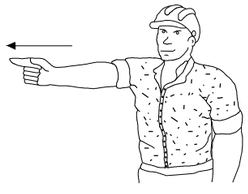


9 Bajar el aguilón o pluma lentamente.

10 Bajar el aguilón o pluma y levantar la carga.

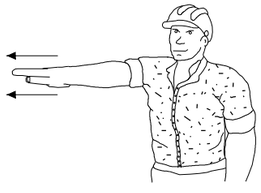


11 Girar el aguilón en la dirección indicada por el dedo.

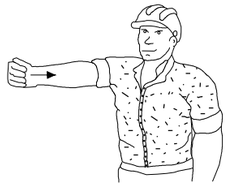


12 Avanzar en la dirección indicada por el señalista.

13 Sacar pluma.



14 Meter pluma.



15 Parar.

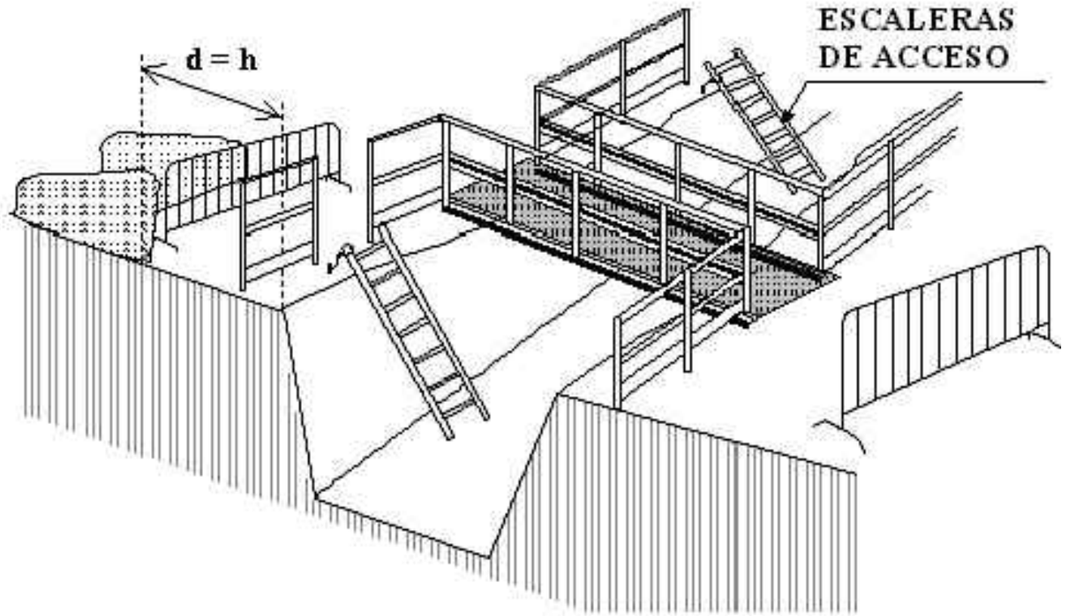
Canal de Isabel II gestión

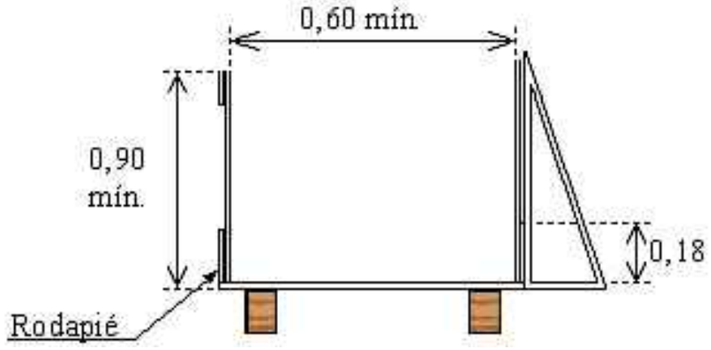
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:01
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.1.DWG][01/07/2016]





SECCION DE PASARELA

Canal de Isabel II gestión

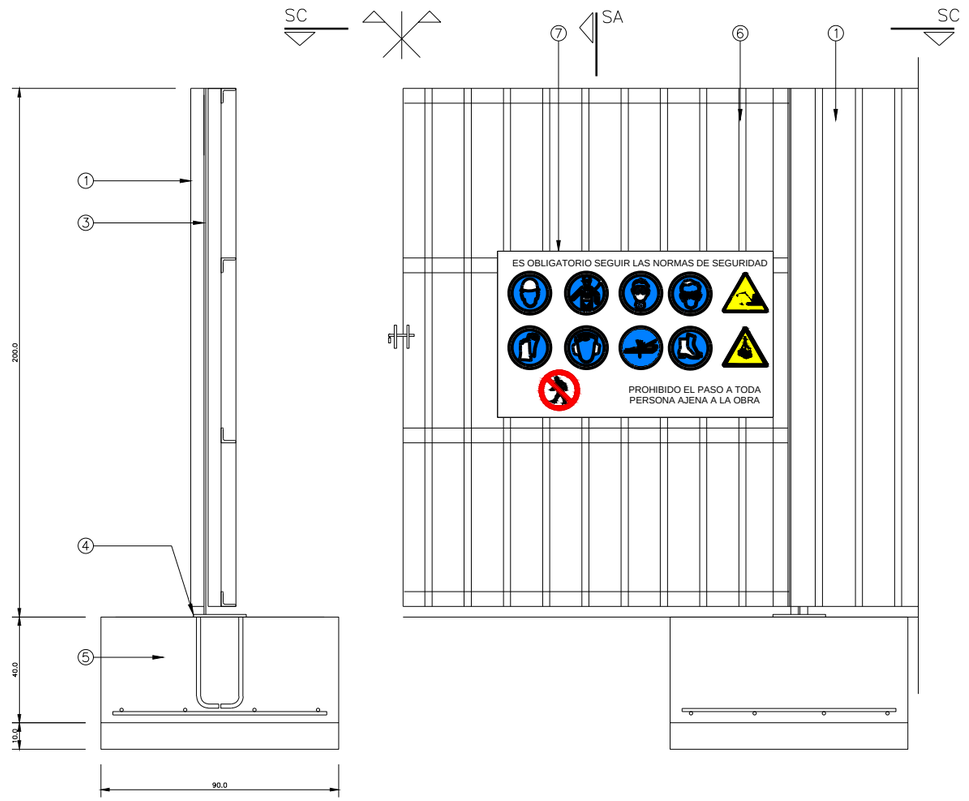
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
ESCALERAS DE ACCESO - SECCIÓN DE PASARELA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.2
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

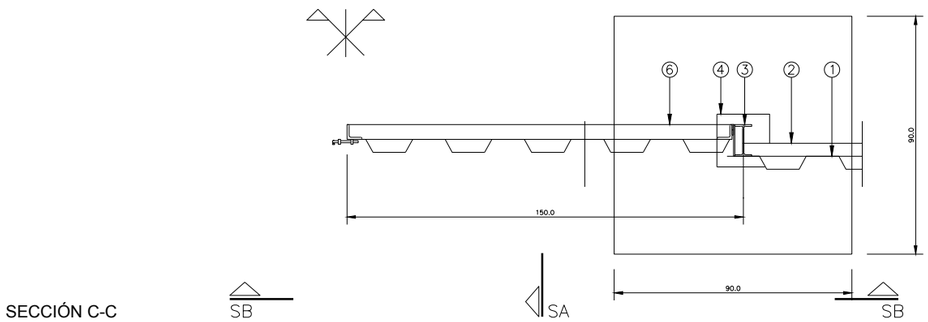
01/07/2016 2:01
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.2.dwg][01/07/2016]

Señalización de entrada a obra



SECCIÓN A-A

SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

LEYENDA

1. CHAPA GRECADA e=1,2 mm
2. TUBO DE ACERO HUECO
3. SOPORTE, PERFIL LAMINADO IPE 120
4. PLACA DE APOYO 200.200.10 4ø16
5. ZAPATA DE HORMIGÓN ARMADO
6. PUERTA DE ACCESO
7. PANEL DE SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A LA OBRA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALIZACIÓN DE ENTRADA A OBRA

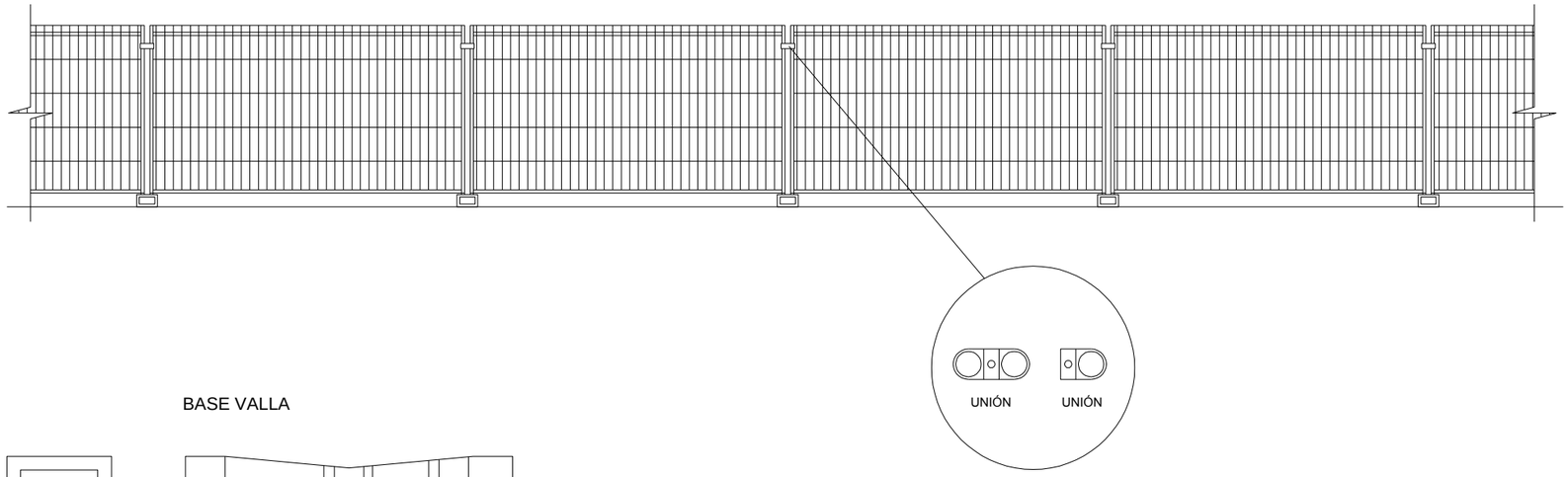
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.3
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:01
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.3.dwg][01/07/2016]

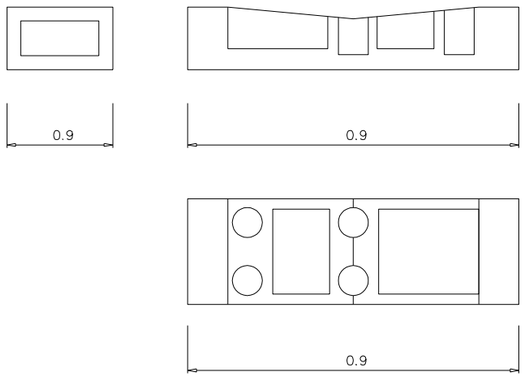
01/07/2016 2:01
[RUTA: \PONER\[PRESENTACION] \MODIFICADO]
[P:\3311\001_PC_CYL_NFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.4.dwg][01/07/2016]

VALLA DE CIERRE TRASLADABLE

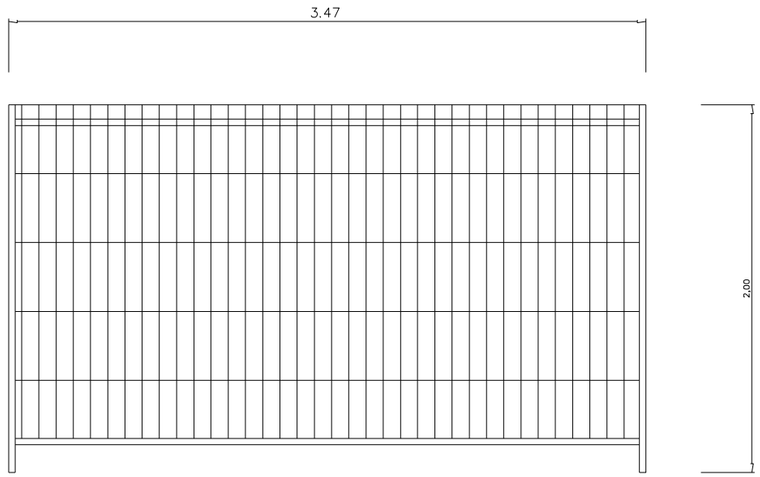
ALZADO



BASE VALLA



UNIDAD DE VALLA



Cotas en m.

Canal de Isabel II gestión

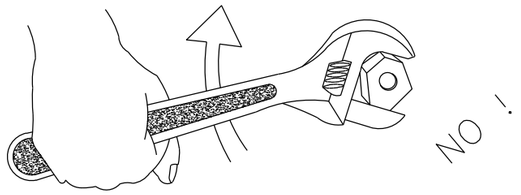
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA

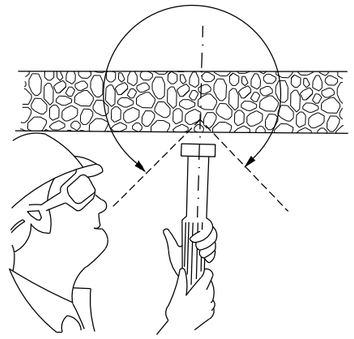
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			7.4

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	HOJA 1 DE 1
acciona ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS



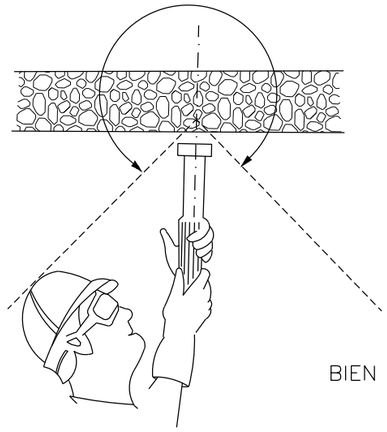
BIEN MAL



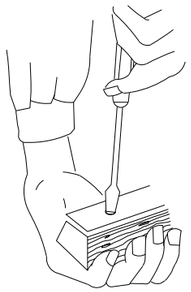
MAL

CONO DE SEGURIDAD

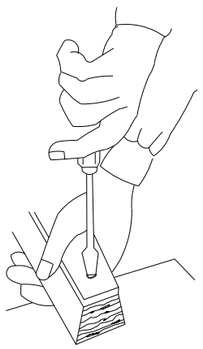
CONO DE SEGURIDAD



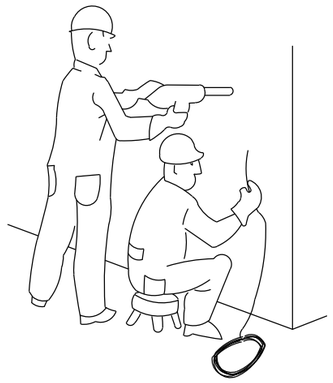
BIEN



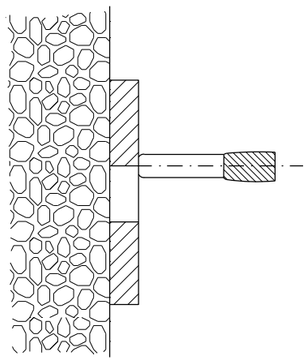
MAL



BIEN



PELIGROSO



PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

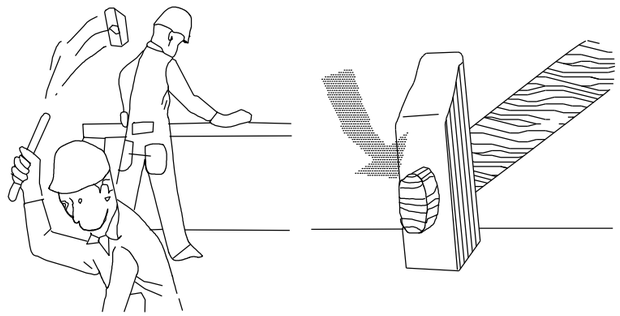
Canal de Isabel II gestión

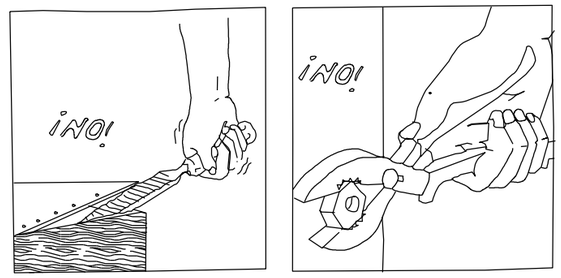
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

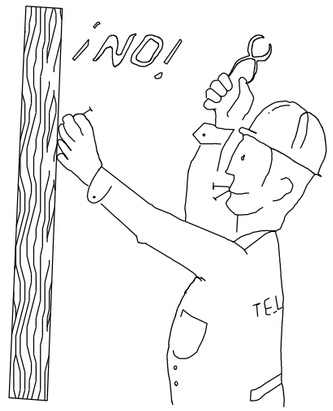
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
MANEJO DE HERRAMIENTAS CORRECTAMENTE I

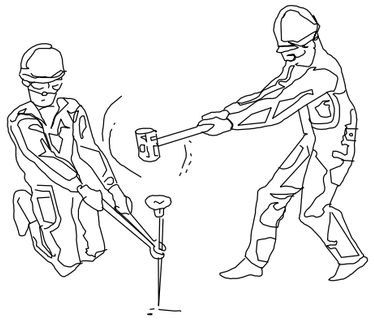
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.5
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.5.DWG][01/07/2016]









¡ ATENCION !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

¡ ATENCION !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
MANEJO DE HERRAMIENTAS CORRECTAMENTE II

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.6

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.6.DWG][01/07/2016]

ELECCIÓN DE EXTINTOR SEGÚN CLASE DE FUEGO

AGENTE EXTINTOR		* CONSERVACIÓN Y EFICACIA		ADECUADO FUEGOS TIPO	* ALCANCE EFICAZ	* DURACIÓN DESCARGA	EMPLEO PRESENCIA TENSIÓN ELÉCTRICA
		FRÍO	CALOR				
AGUA	CHORRO	0º C	38º C	A	6 a 10 m.	60 seg.	NO
	PULVERIZADA	0º C	38º C	A	2 m	60 seg.	NO
AGUA CON ADITIVO	CHORRO	SEGÚN ADITIVO	38º C	A	6 a 10 m.	60 seg.	NO
	PULVERIZADA	SEGÚN ADITIVO	38º C	A	2 m	60 seg.	NO
POLVO		NO PRECISA	50º C	B - C	5 m.	6 a 20 seg.	SI
POLVO POLIVALENTE		NO PRECISA	50º C	B - C	5 m.	6 a 20 seg.	SI
ANHIDRIDO CARBÓNICO		NO PRECISA	50º C	B	1,50 m.	8 a 30 seg.	SI
HIDROCARBUROS HALOGENADOS		-10º C	50º C	B	0,5 a 3 m. Según Capacidad	6 a 15 seg.	SI

* Valores aproximados

NOTA: La clase D "Fuegos de metales" no se menciona, por se el agente extintor, específico para esta clase de fuegos.

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
ELEMENTOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

FECHA: ENERO 2016 | ESCALA: S/E | ORIGINAL UNE-A1 | Nº DE PLANO 7.7

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería

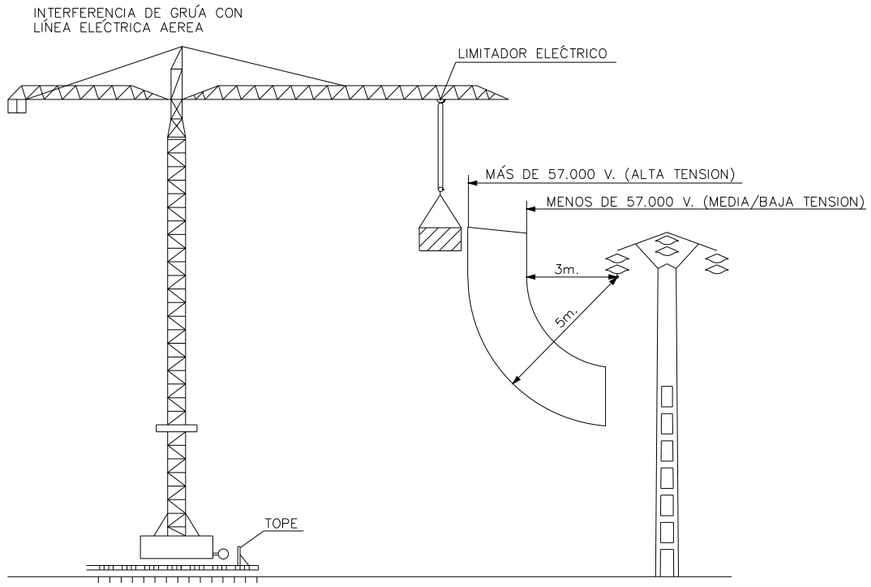
AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATON VICENTE

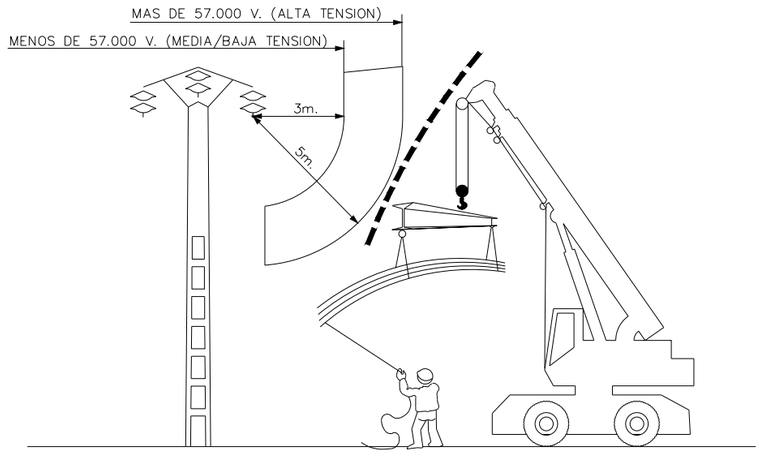
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

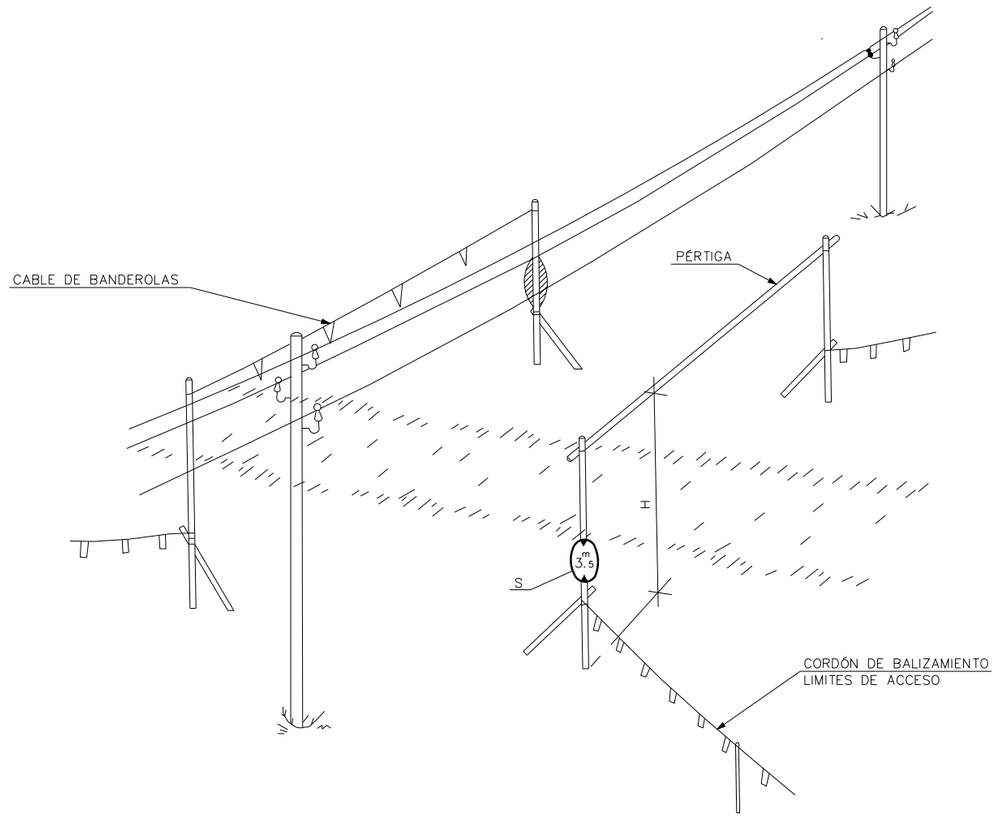
13/07/2016 2:20
[EUTIA_FODER]PRESENTACIÓN[MADRIDACOT]
[C:\SHARE_PROYECTOS_EXTINTOR]_PC_CYII_INFRAH\OBRA\PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A4-12_SEGURIDAD_Y_SALUD\ [7.7.dwg][01/07/2016]

INTERFERENCIAS DE GRUA CON LINEA ELÉCTRICA AÉREA



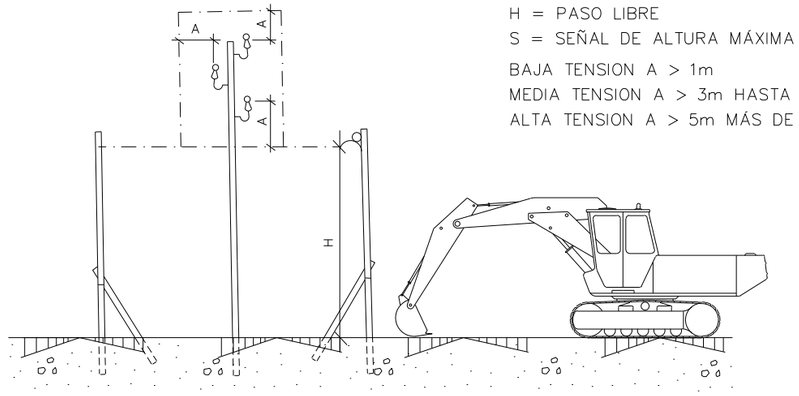


BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



A = DISTANCIA MÁXIMA DE SEGURIDAD
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA

BAJA TENSION A > 1m
MEDIA TENSION A > 3m HASTA 57.000V
ALTA TENSION A > 5m MÁS DE 57.000V



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

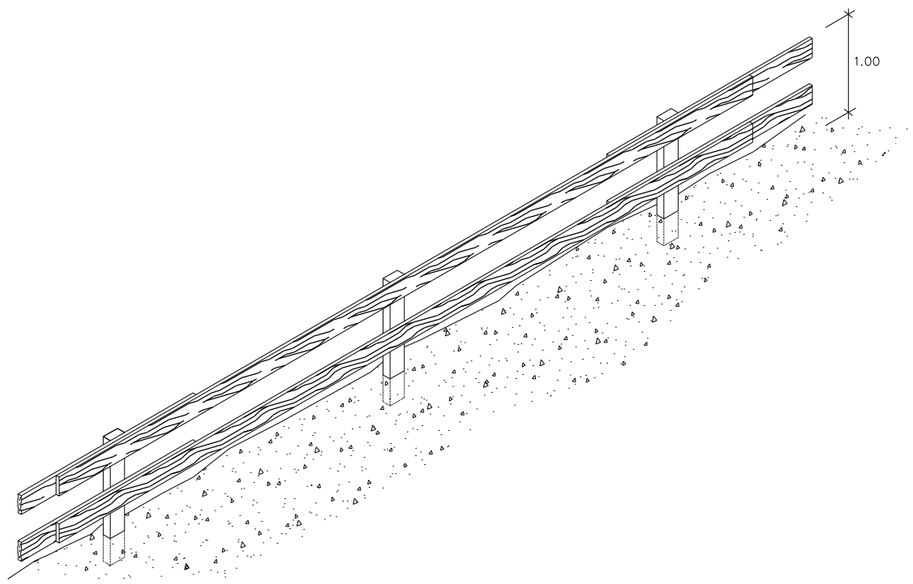
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
INTERFERENCIAS DE GRÚA CON LÍNEA AÉREA ELÉCTRICA

FECHA:	ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016	S/E ORIGINAL UNE-A1	7.8

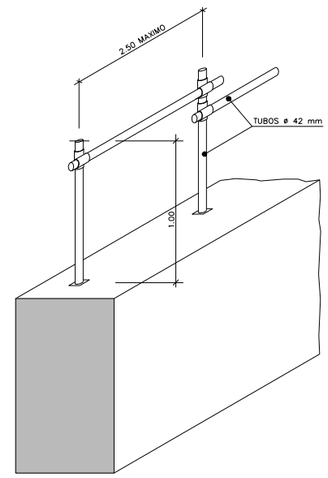
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería
AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO
HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.8.dwg][01/07/2016]

BARANDILLA DE PROTECCION



LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD
PARA TRABAJAR SOBRE ELEMENTOS DE HORMIGÓN.



Canal de Isabel II gestión

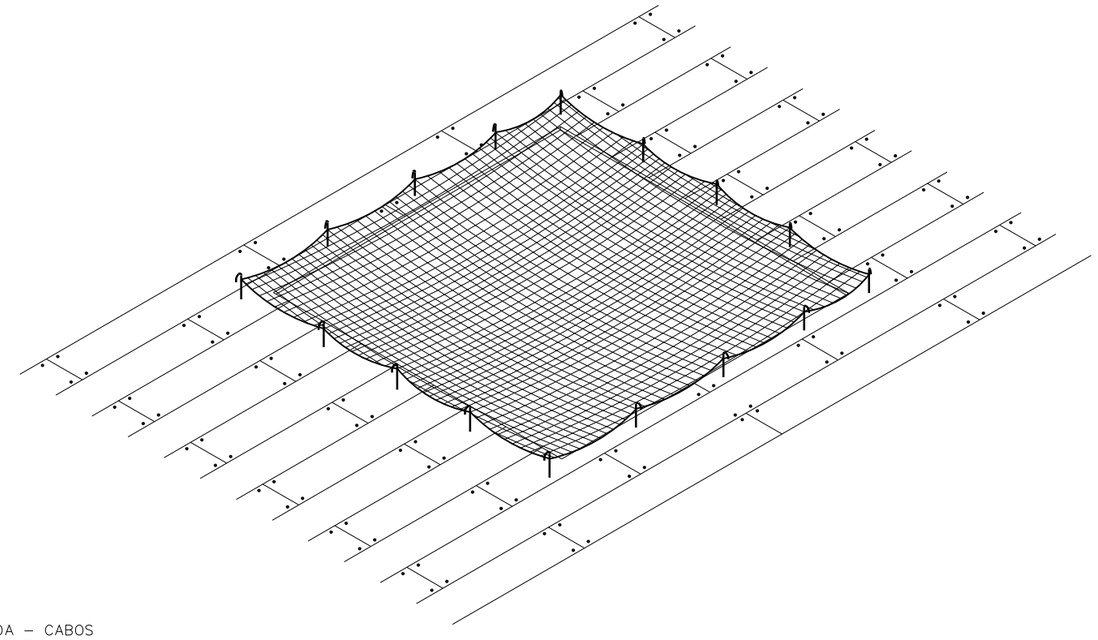
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

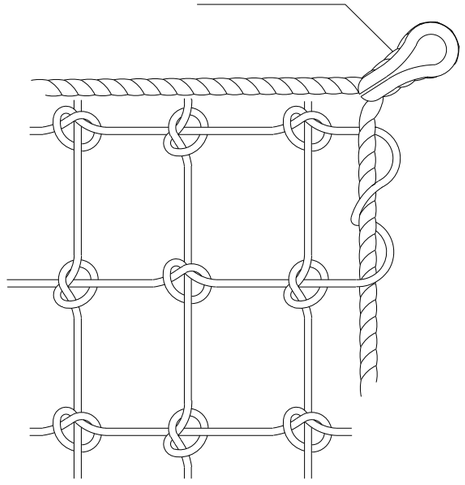
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
BARANDILLA DE PROTECCIÓN. ANCLAJES DE CINTURONES

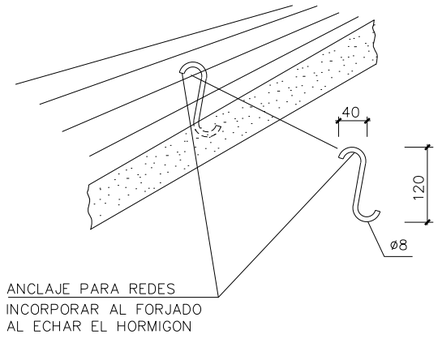
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.9
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.9.dwg][01/07/2016]

PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED







Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

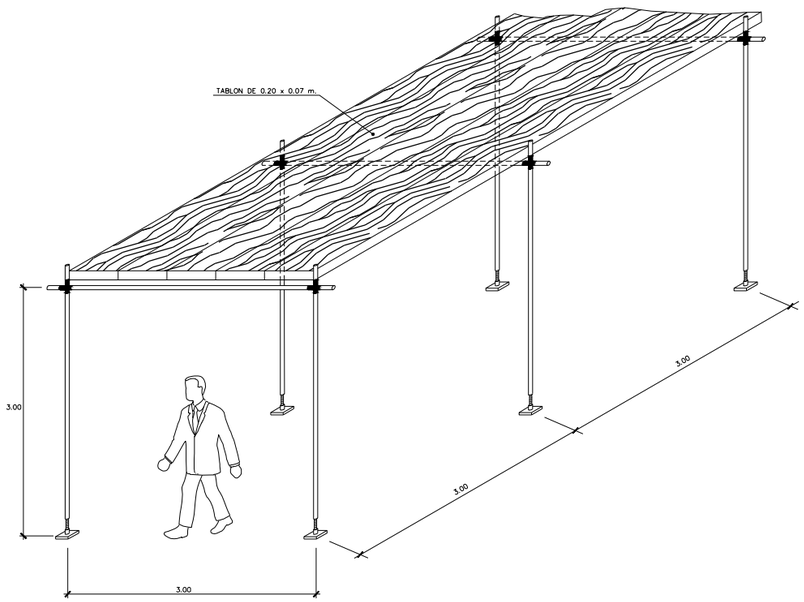
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES DE RED

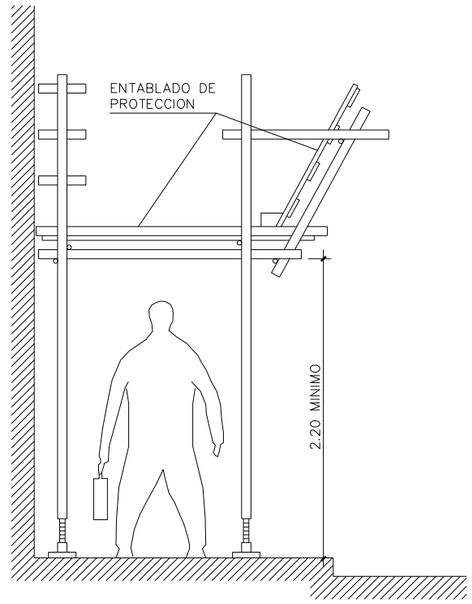
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.10

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.10.dwg][29/06/2016]

PASILLO DE SEGURIDAD





Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
PASILLO DE SEGURIDAD

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			7.11
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.11.dwg][29/06/2016]

01/07/2016 2:02

[RUTA: \PROYECTOS PRESENTADOS\ MODIFICADO\
\P_13.11.1.001_PC_CTVL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD\ [7.12.dwg][29/06/2016]

SEÑALES OBLIGATORIAS

Diametro en m/m

841
594
420
297
210
148

REF.: OR-1

REF.: OR-2

REF.: OR-3

REF.: OR-4

REF.: OR-5

REF.: OR-6

REF.: OR-7

REF.: OR-8

REF.: OR-9

REF.: OR-10

REF.: OR-11

REF.: OR-12

REF.: OR-13

REF.: OR-14

REF.: OR-15

REF.: OR-16

REF.: OR-17

REF.: OR-18

REF.: OR-19

REF.: OR-20

REF.: OR-21

REF.: OR-22

REF.: OR-23

REF.: OR-24

REF.: OR-25

REF.: OR-26

REF.: OR-27

REF.: OR-28

REF.: OR-29

REF.: OR-30

REF.: OR-31

REF.: OR-32

REF.: OR-33

REF.: OR-34

REF.: OR-35

REF.: OR-36

REF.: OR-37

REF.: OR-38

REF.: OR-39

REF.: OR-40

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES OBLIGATORIAS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO
ENERO 2016		ORIGINAL UNE-A1	7.12

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

Dimensiones en m/m

148	420
210	594
297	841

REF.: APT 200

REF.: APT 201

REF.: APT 202

REF.: APT 203

REF.: APT 204

REF.: APT 205

REF.: APT 206

REF.: APT 207

REF.: APT 208

REF.: APT 209

REF.: APT 210

REF.: APT 211

REF.: APT 212

REF.: APT 213

REF.: APT 214

REF.: APT 215

REF.: APT 216

REF.: APT 217

REF.: APT 218

REF.: APT 219

REF.: APT 220

REF.: APT 221

REF.: APT 222

REF.: APT 223

REF.: APT 224

REF.: APT 225

REF.: APT 226

REF.: APT 227

REF.: APT 228

REF.: APT 229

REF.: APT 230

REF.: APT 231

REF.: APT 232

REF.: APT 233

REF.: APT 234

REF.: APT 235

REF.: APT 240

REF.: APT 241

REF.: APT 242

REF.: APT 243

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE INFORMACIÓN

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA ORS-80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO 7.13
ENERO 2016			HOJA 1 DE 1

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
acciona ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO

[RUTA] [RDHERO\PRESENTACION] [MODIFICADO]
[P:_1311001_PC_CIVIL_INFRA\10_PLANOS\P13_DEPOSITO_DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\14-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.13.dwg] [29/06/2016]
01/07/2016 2:02

01/07/2016 2:02

[RUTA] [PROYECTO\PRESENTACION] [MODIFICADO]
[P:_13\1_1001_PC_CIVIL_INFRA\PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\14-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.14.dwg] [29/06/2016]

Diametro en m/m

841
594
420
297
210
148

REF.: PR 500

REF.: PR 501

REF.: PR 502

REF.: PR 503

REF.: PR 504

REF.: PR 505

REF.: PR 506

REF.: PR 507

REF.: PR 508

REF.: PR 509

REF.: PR 510

REF.: PR 511

REF.: PR 512

REF.: PR 513

REF.: PR 514

REF.: PR 515

REF.: PR 516

REF.: PR 517

REF.: PR 518

REF.: PR 519

REF.: PR 520

REF.: PR 521

REF.: PR 522

REF.: PR 523

REF.: PR 524

REF.: PR 525

REF.: PR 526

REF.: PR 527

REF.: PR 528

REF.: PR 529

REF.: PR 530

REF.: PR 531

REF.: PR 532

REF.: PR 533

REF.: PR 534

REF.: PR 535

REF.: PR 536

REF.: PR 537

REF.: PR 538

REF.: PR 539

Canal de Isabel II gestión

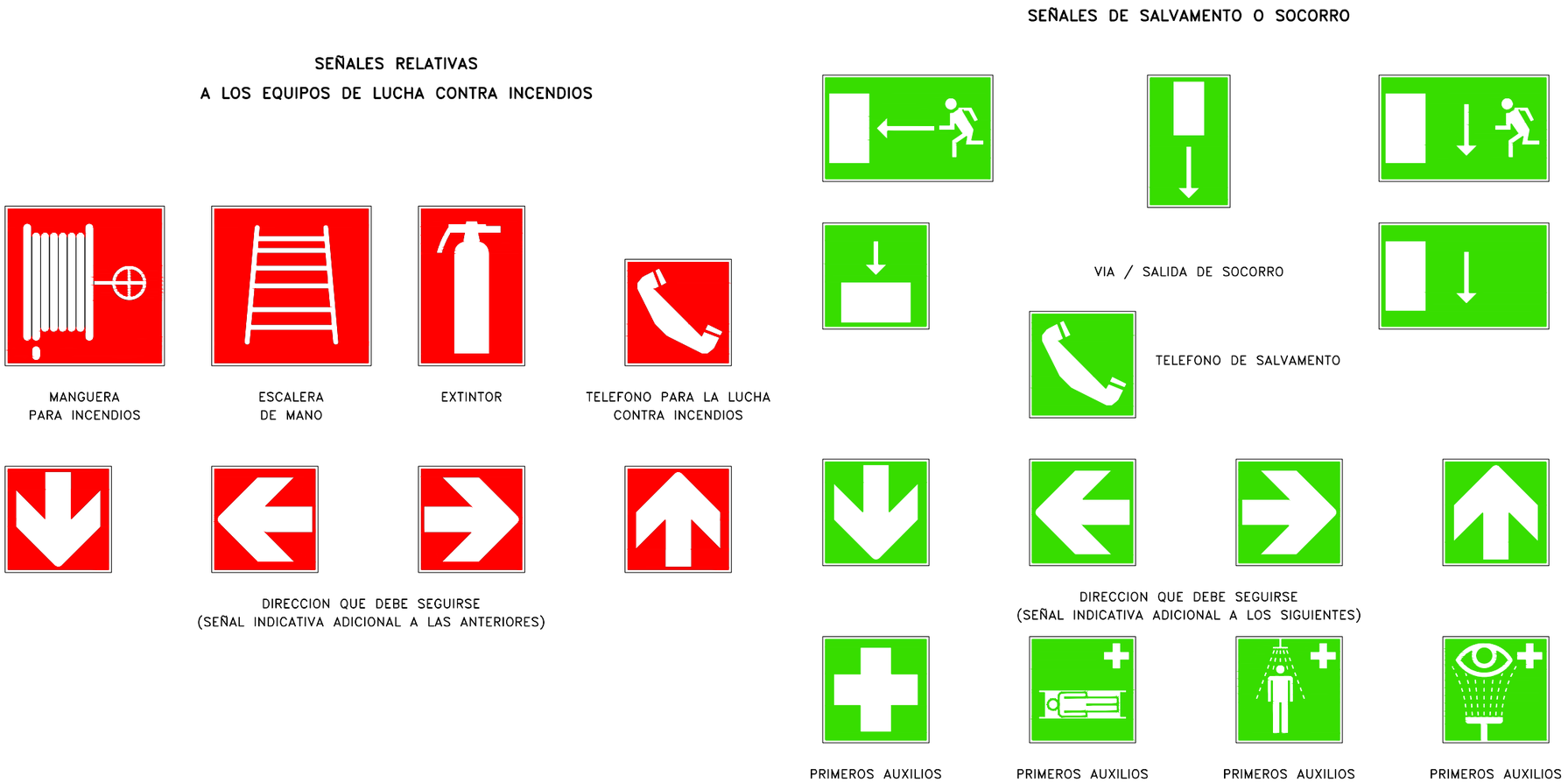
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE PROHIBICIÓN

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30, ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			7.14

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	HOJA 1 DE 1
acciona Ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

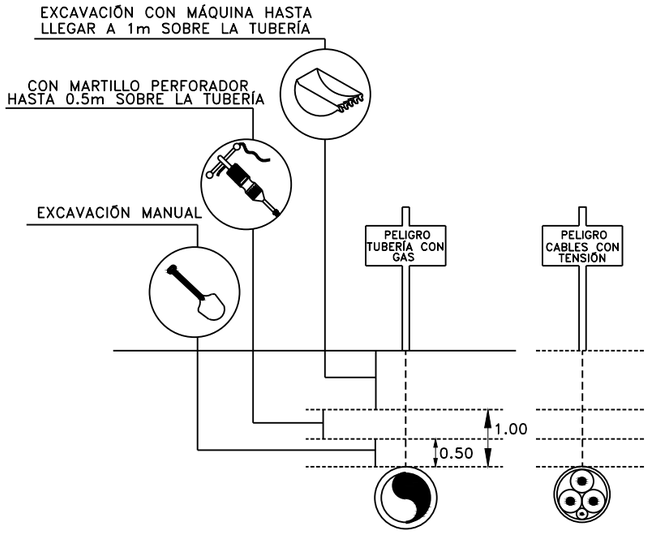
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
SEÑALES DE SALVAMENTO Y CONTRA INCENDIOS

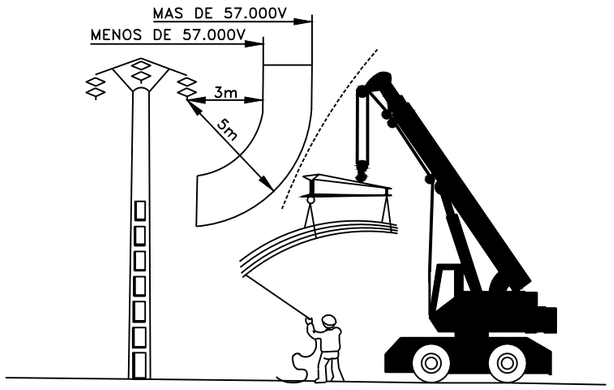
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.15
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:02
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.15.dwg][29/06/2016]

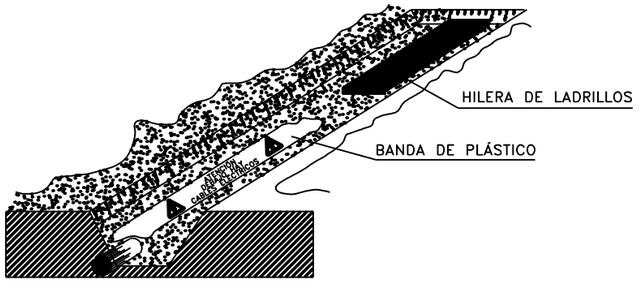
01/07/2016 2:02

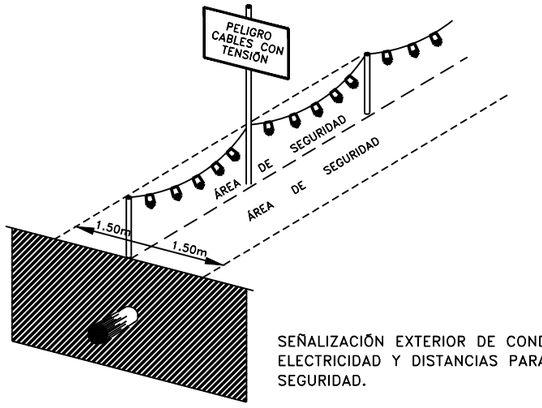
DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDADAS EN TRABAJOS
DE EXCAVACIONES SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD





FORMAS MÁS USUALES DE SEÑALIZACIÓN INTERIOR Y PROTECCIÓN
EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS





SEÑALIZACIÓN EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE
ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA ÁREAS DE
SEGURIDAD.

Canal de Isabel II gestión

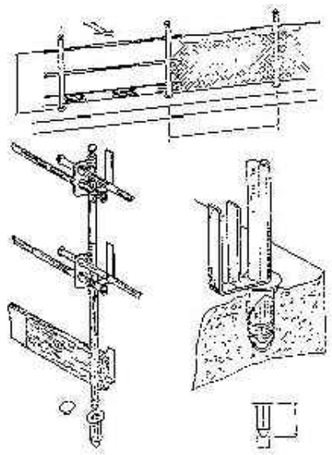
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECCIONES COLECTIVAS I

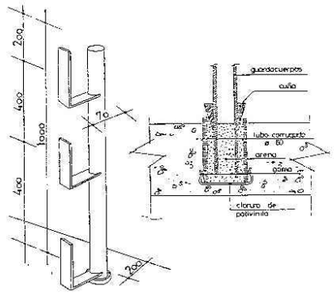
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			7.16
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITON VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	VºBº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

[RUTA: \\DNEP\PRESENTACION\ MODIFICADO\
\P_13.111.001_PC_CTVO_NTRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD\ [7.16.dwg][01/07/2016]

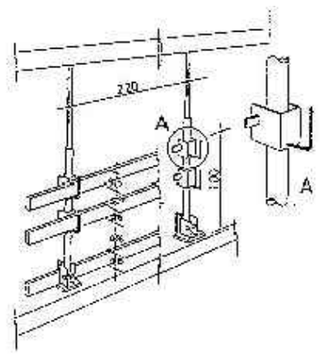
BARANDILLAS PARA PROTECCIÓN HUECOS Y OTROS DESNIVELES DE H>2m



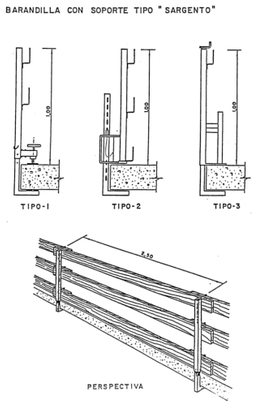
1 Guardacuerpo incorporable al forjado.



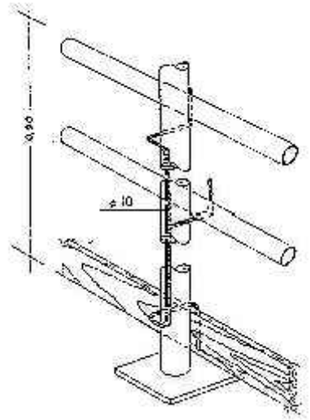
2 Guardacuerpo incorporable al forjado. Detalle.



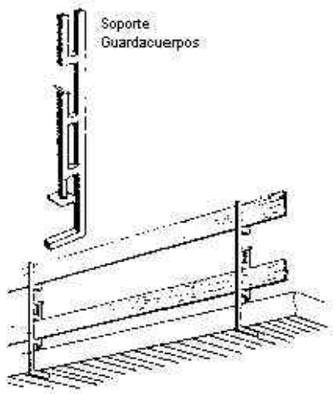
3 Soportes para barandillas acoplables a puntal.



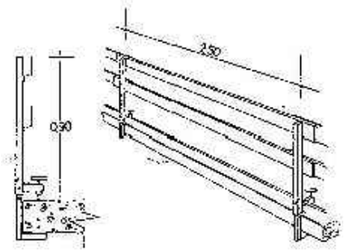
4 Barandilla sargento



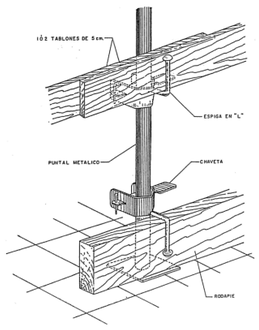
5 Soporte para barandilla de seguridad (en redondo corrugado) para acoplar al puntal.



6 Detalle de barandilla tipo sargento.



7 Montante de barandilla tipo sargento.



8 Puntales

Canal de Isabel II gestión

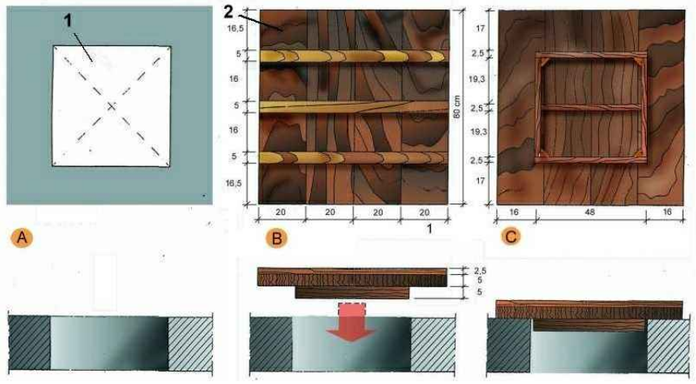
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
BARANDILLAS PARA PROTECCIÓN HUECOS Y OTROS DESNIVELES DE H>2m

FECHA:	EL PROCEDE DE REFERENCIA ORS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			7.17
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.17.dwg][01/07/2016]

TAPA PARA HUECOS DE ARQUETAS



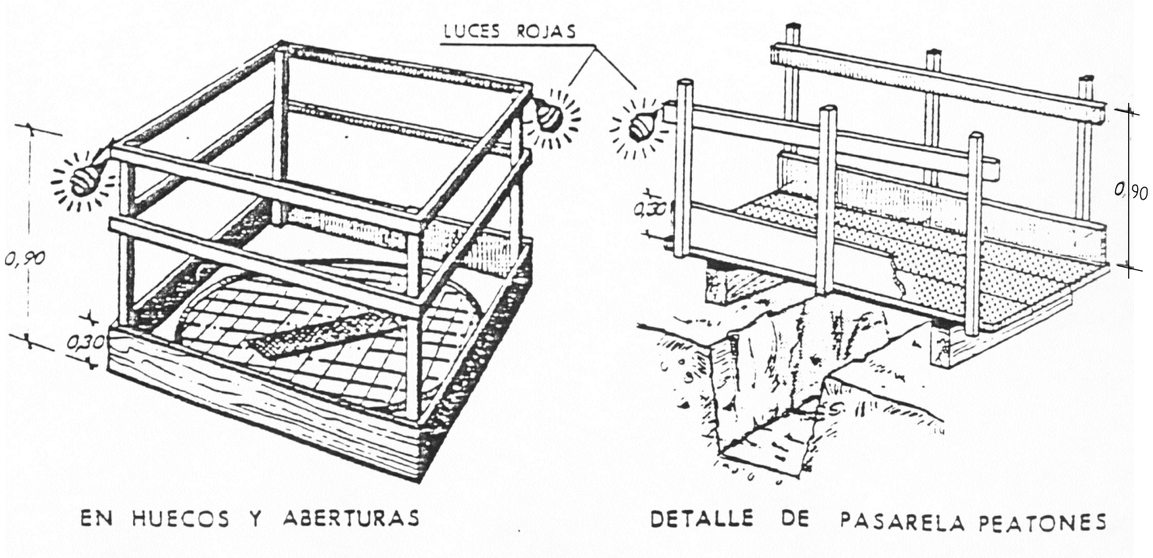
A. PLANTA

1. Hueco horizontal.

B. CARA EXTERNA.

2. Tapa de madera armada mediante clavazón.

C. CARA INTERNA



EN HUECOS Y ABERTURAS

DETALLE DE PASARELA PEATONES

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
TAPA PARA HUECOS DE ARQUETAS

FECHA:	ELIPSOIDC DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1		N° DE PLANO
ENERO 2016				7.18
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	V°B° JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

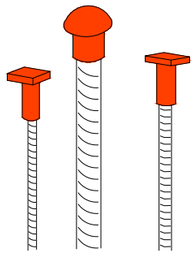
01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.18.dwg][01/07/2016]

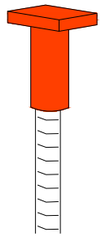
01/07/2016 2:03

PROTECTORES ESPERAS DE CORRUGADO

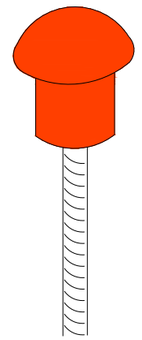
CUBIERTAS PARA BARRAS DE ACERO

SE REQUIERE QUE LAS BARRAS DE ACERO "ESTEN PROTEGIDAS PARA ELIMINAR EL PELIGRO DE ENSARTAMIENTO." NO TODAS LAS CUBIERTAS PROPORCIONAN ESE NIVL DE PROTECCIÓN. EN ALGUNAS CIRCUNSTANCIAS, LA FUERZA DE UNA CAÍDA PUEDE CAUSAR QUE LA BARRA DE ACERO ATRAVIESE LA TAPA DE PLÁSTICO Y PUEDE ENSARTAR A UN TRABAJADOR, O EL TRABAJADOR PUEDE SER ENSARTADO POR LA BARRA Y LA TAPA

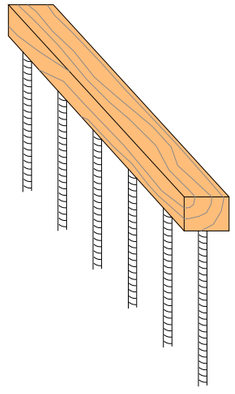




SÓLO SE DEBEN UTILIZAR TAPAS PARA BARRAS DISEÑADAS PARA PROTEGER CONTRA ENSARTAMIENTOS COMO LAS QUE CONTIENEN REFUERZO DE ACERO



SETAS PROTECTORAS



ESTE TIPO DE CUBIERTA CONSISTE EN COLOCAR UN 2X4 SOBRE LA "BARRA"QUE SOBRESALE

[RUTA]..\[DOMEQ]\[PRESENTACIÓN]\ [MODIFICADO]
[P:\13_111\001_PC_OTIL_INFRA\10SPLANOS\P.13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A--12_SEGURIDAD Y SALUD] [7.19.dwg][01/07/2016]

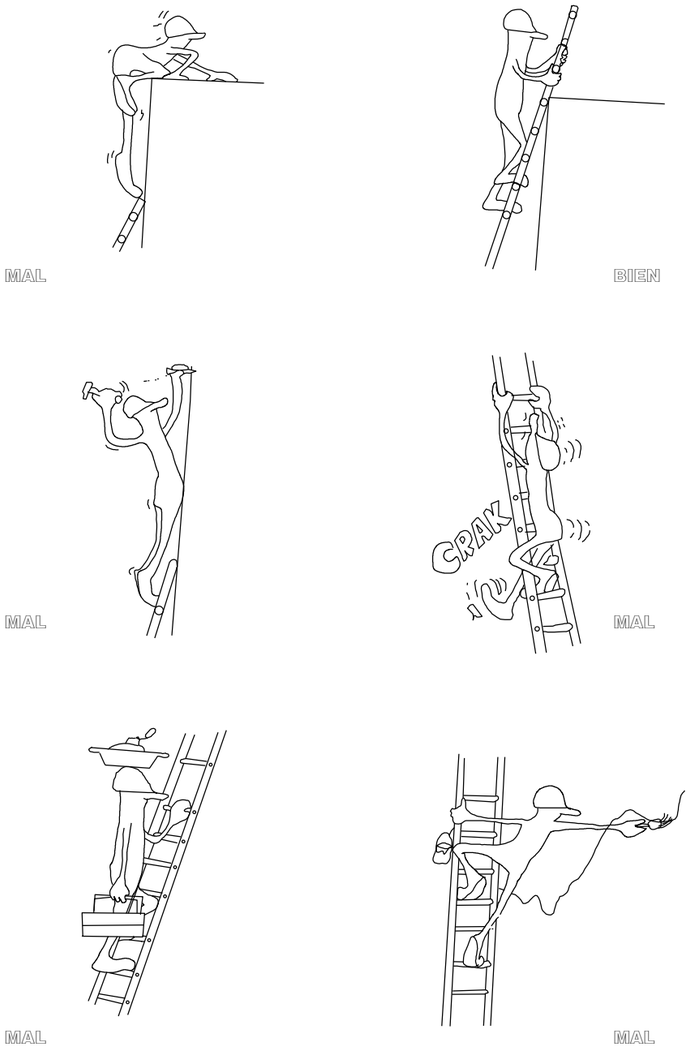
Canal de Isabel II gestión

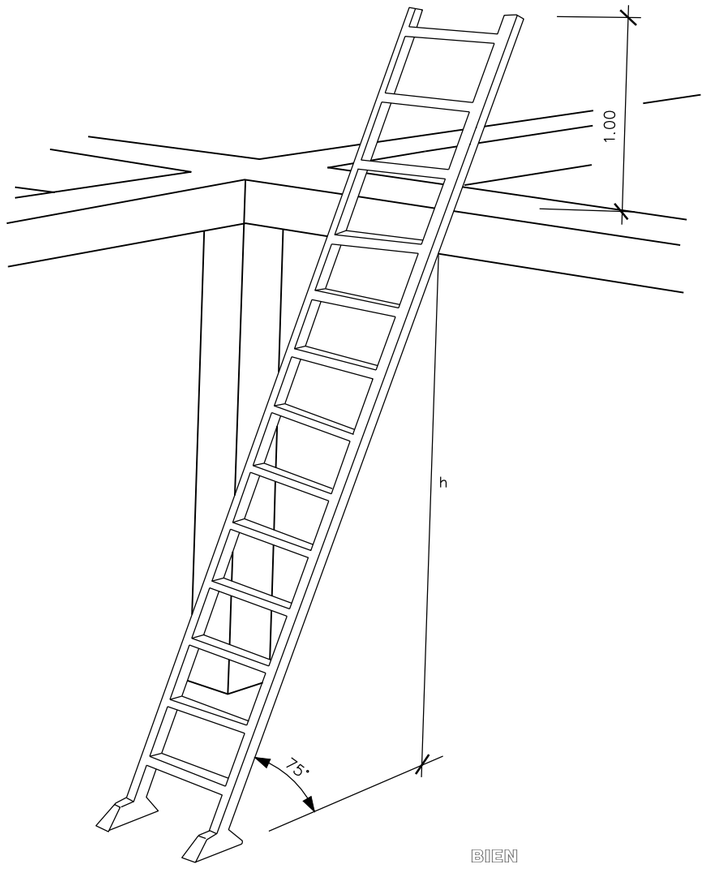
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS
PROTECTORES ESPERAS DE CORRUGADO

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30, ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			7.19
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITON VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	V°B° JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

USO CORRECTO DE LA ESCALERA





Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
ESCALERAS DE ACCESO - SECCIÓN DE PASARELA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			8.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO]/PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.1.dwg][29/06/2016]

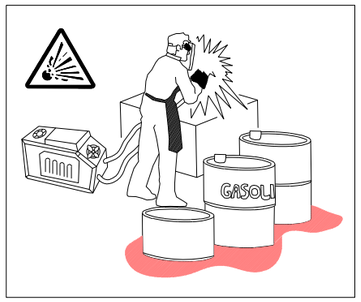
01/07/2016 2:03
[RUTA: \\DOMERO\PRESENTACION\ MODIFICADO\
\P\13111001_2PC_CIVIL_INFRA\105PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS\1_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\4-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.2.dwg][29/06/2016]

SOLDADURA ELECTRICA

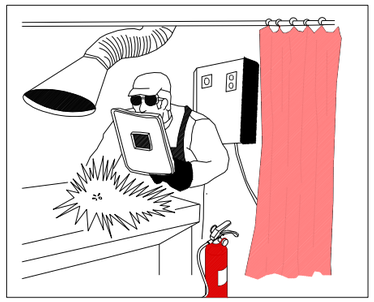
USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MANDIL
- GUANTES
- POLAINAS

-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTICULAS INCANDESCENTES

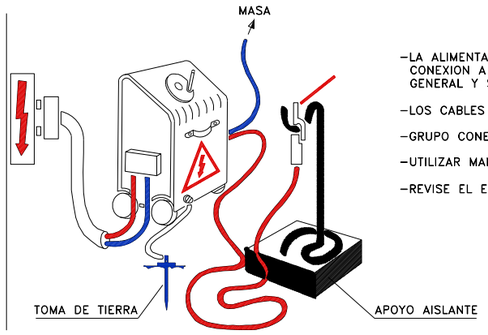


-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.
-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.



AISLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

- CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.
- EXTRACCION DE HUMO.
- SE DISPONDRA DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



-LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.

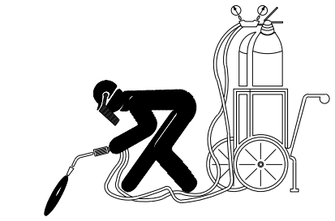
-LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.

-GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.

-UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.

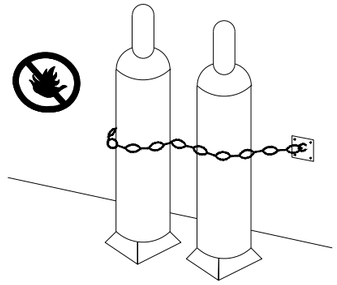
-REVISE EL EQUIPO.

SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE

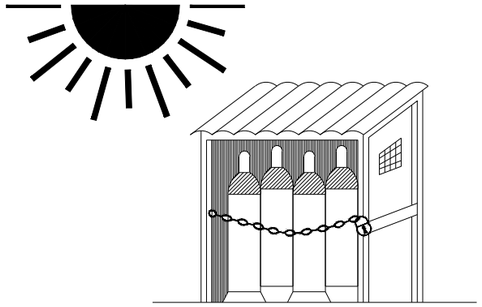


- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.

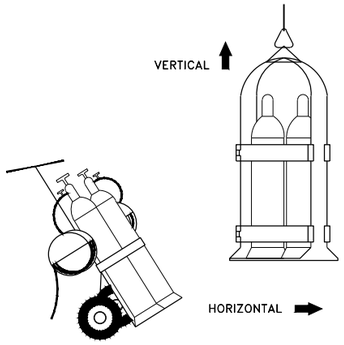
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETROCESO DE LLAMAS.



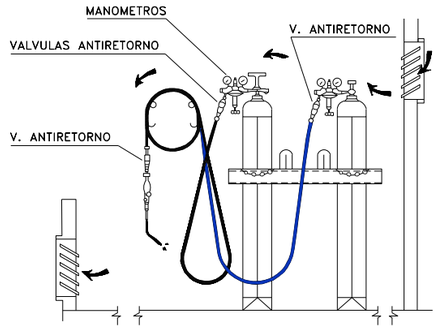
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTES DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



-ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.

-VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.

-LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CARRETES CIRCULARES.

-LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRETORNO.

Canal de Isabel II gestión

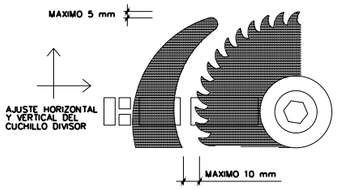
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
MEDIDAS PREVENTIVAS SOLDADURA ELÉCTRICA
Y OXICETILÉNICA, OXICORTE

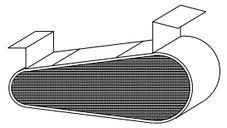
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO 8.2
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GARTÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.3.dwg][29/06/2016]

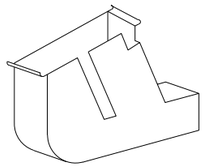
CUCHILLO DIVISOR

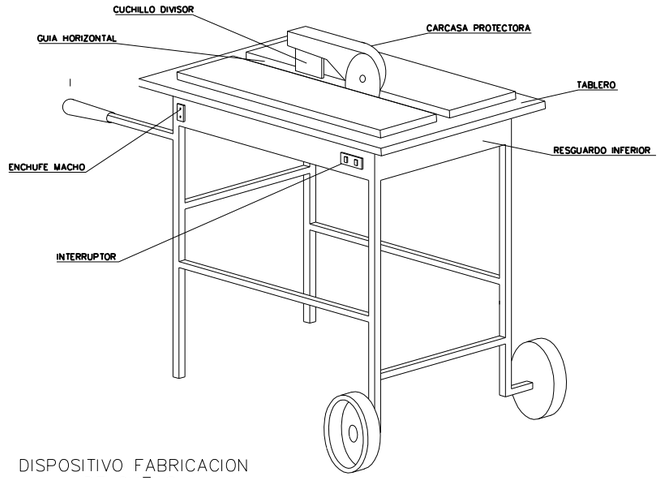


CARENADO INFERIOR

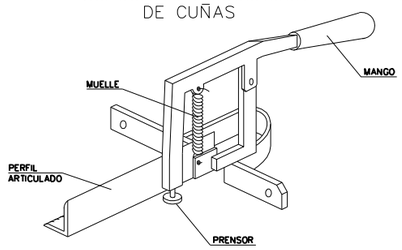


RESGUARDO INFERIOR

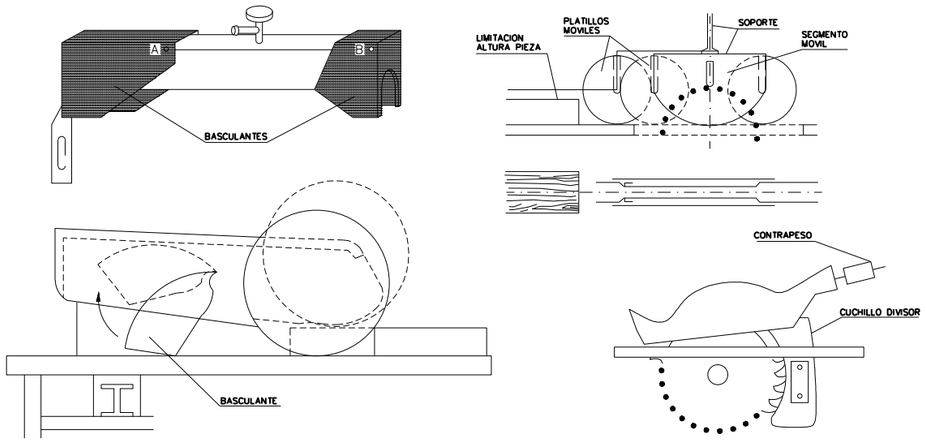




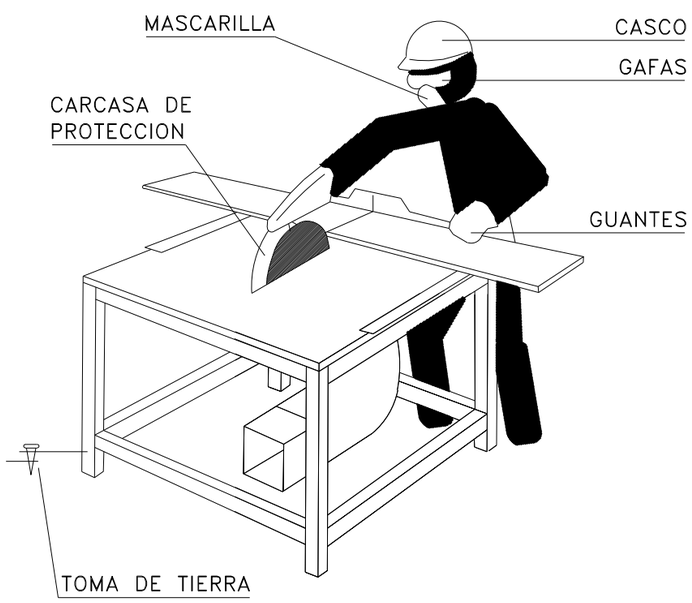
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



CARCASA PROTECTORAS



SIERRA CIRCULAR



- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRAGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARA PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACION DE LA SIERRA SE HARA SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

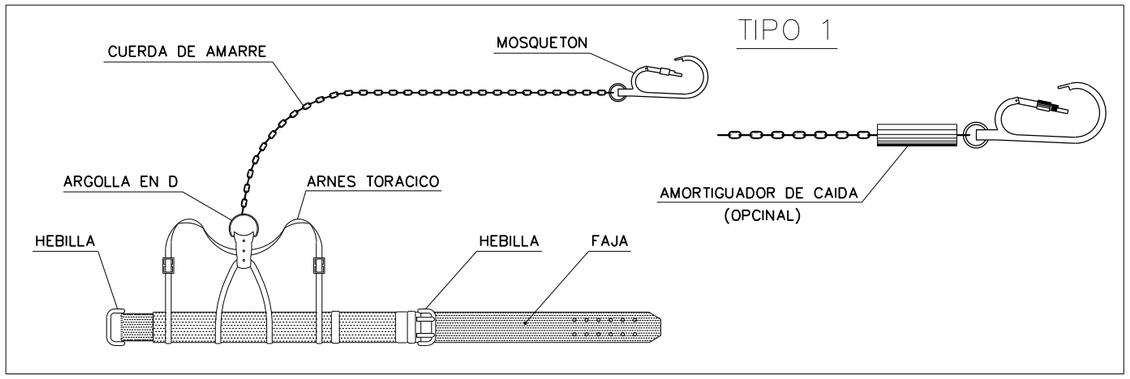
Canal de Isabel II gestión

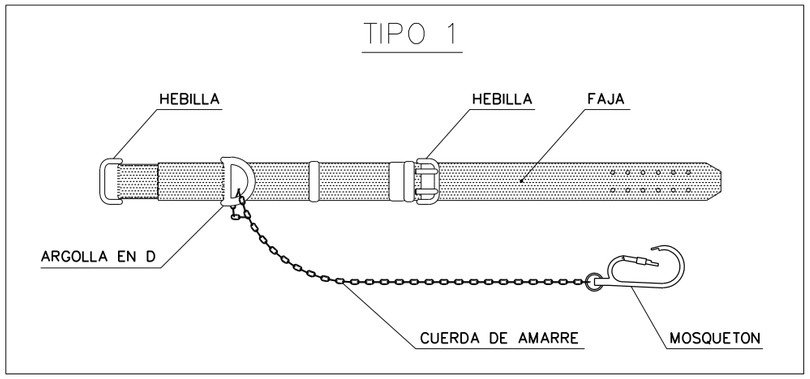
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

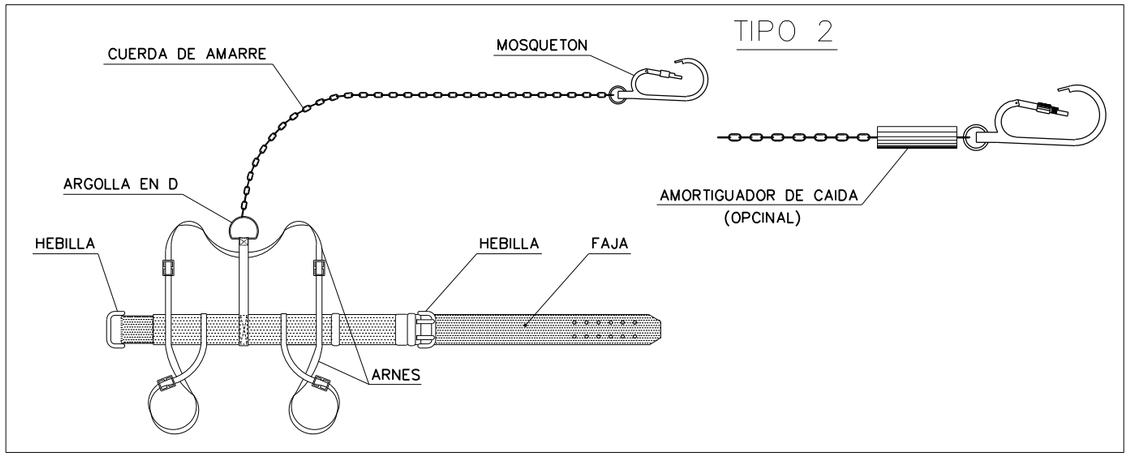
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
INSTALACIÓN, ALMACÉN Y TRANSPORTE DE BOMBONAS DE OXÍGENO Y ACETILENO - CARCASAS PROTECTORAS

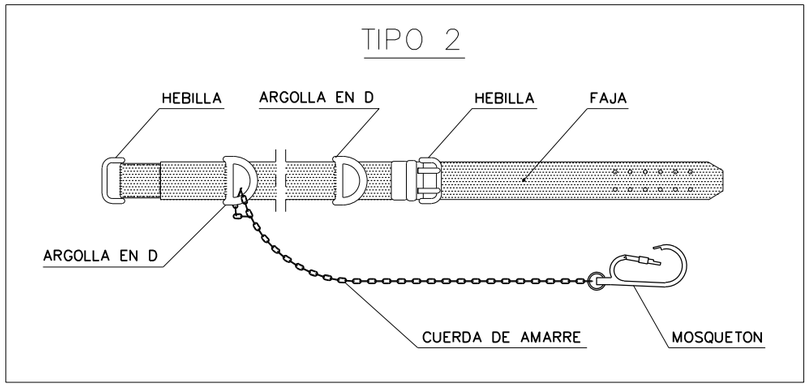
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			8.3

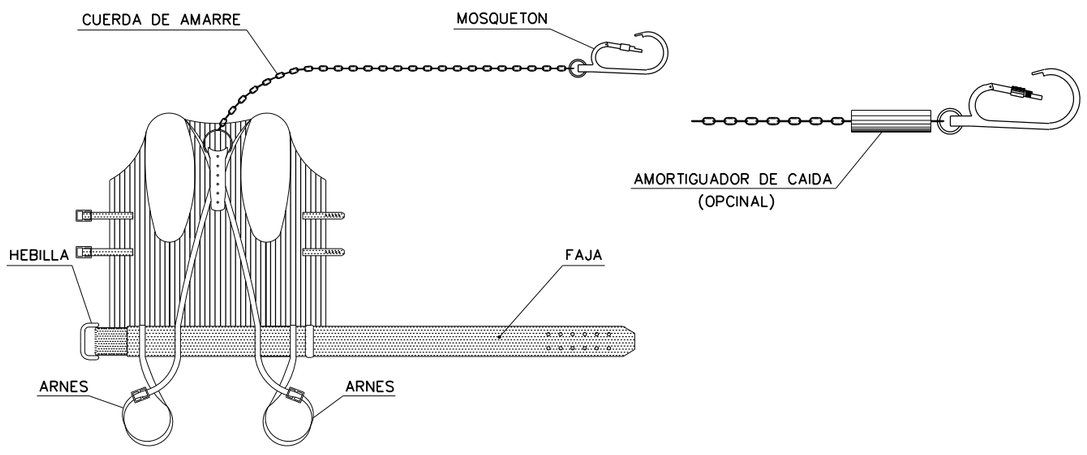
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

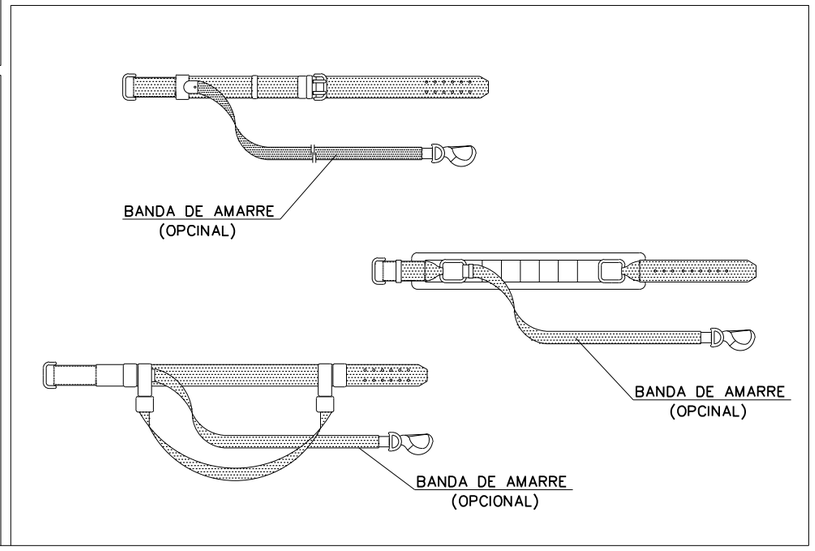












Canal de Isabel II gestión

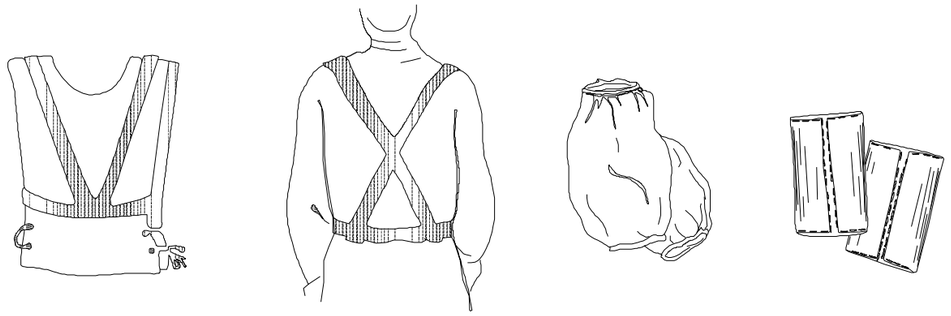
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
CINTURONES DE SEGURIDAD

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			8.4
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

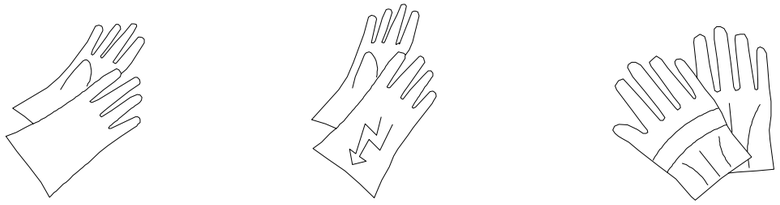
01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO]\PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.4.dwg][29/06/2016]

ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL

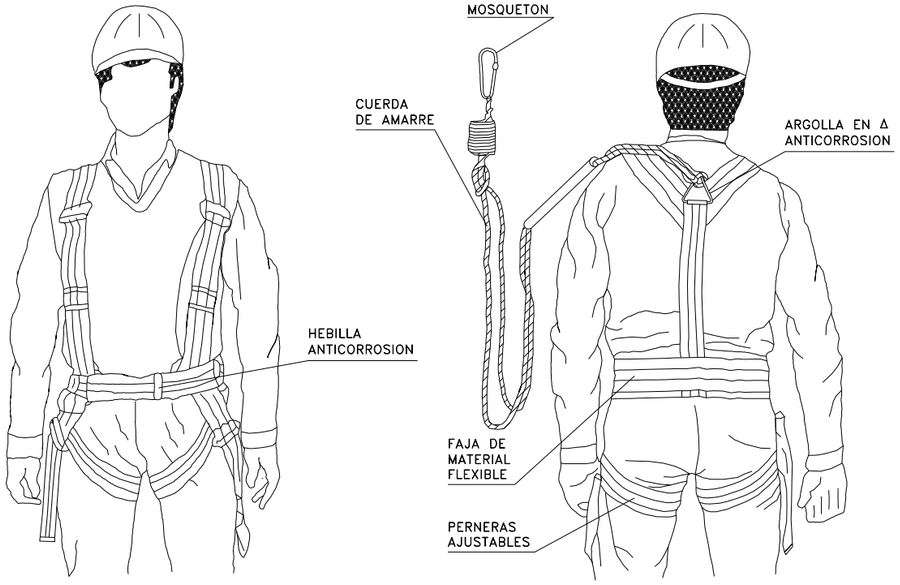


CHALECOS CORREAJE MANGUITOS POLAINAS

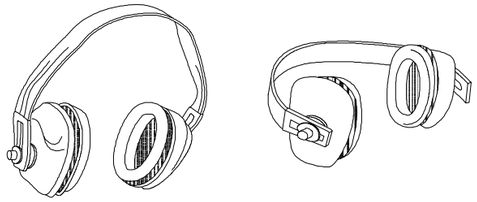
GUANTES PROTECTORES



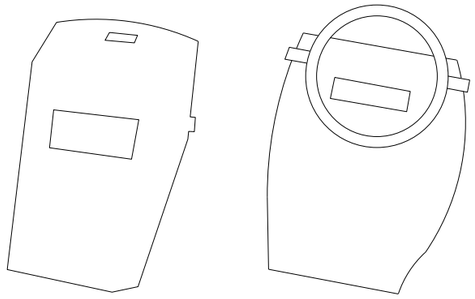
GUANTES GOMA FINA GUANTES DIELECTRICOS GUANTES DE USO GENERAL



PROTECCIONES DE OIDOS

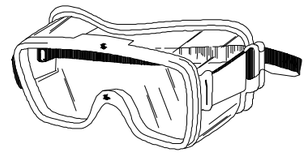


CLASE "A" arnes en la cabeza CLASE "B" arnes en la nuca

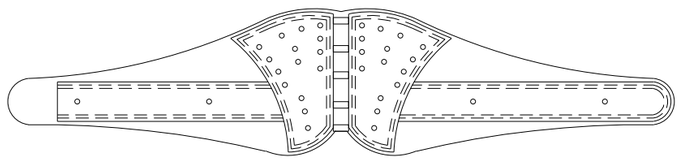


PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



ARNES TIPO PARACAIDAS



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

NOTAS:
TODOS LOS EPI'S DEBERAN LLEVAR MARCADO "CE"

Canal de Isabel II gestión

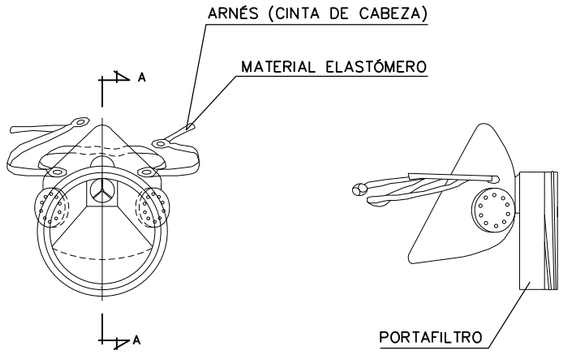
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

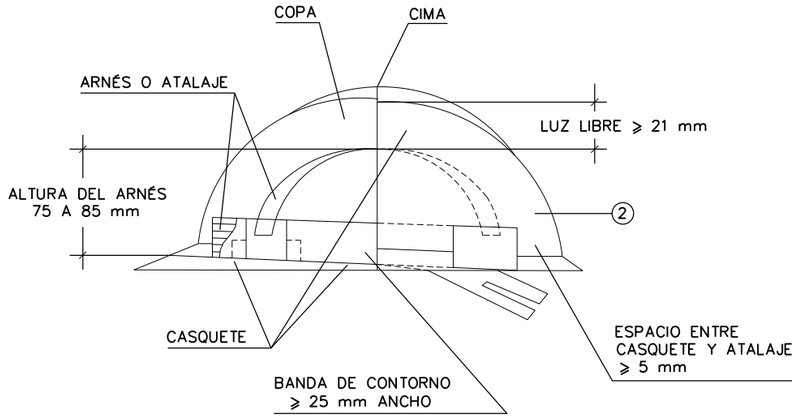
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
PROTECTORES DE SEGURIDAD

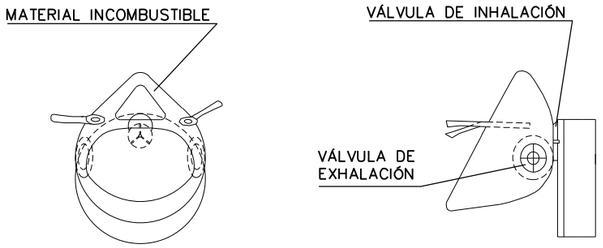
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			8.5

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.5.DWG][30/06/2016]

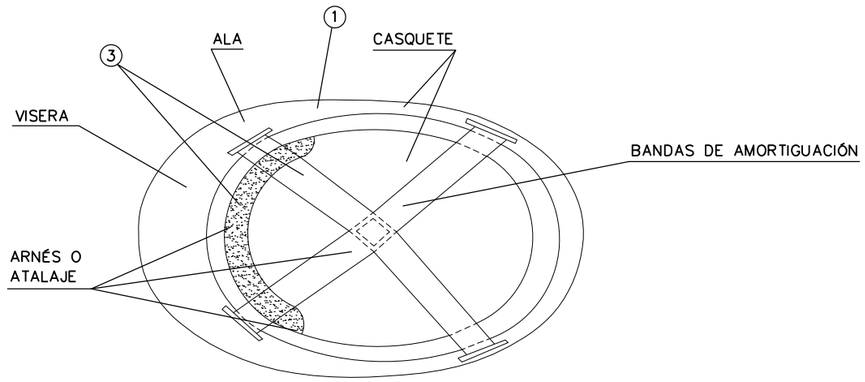






SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO



1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

Canal de Isabel II gestión

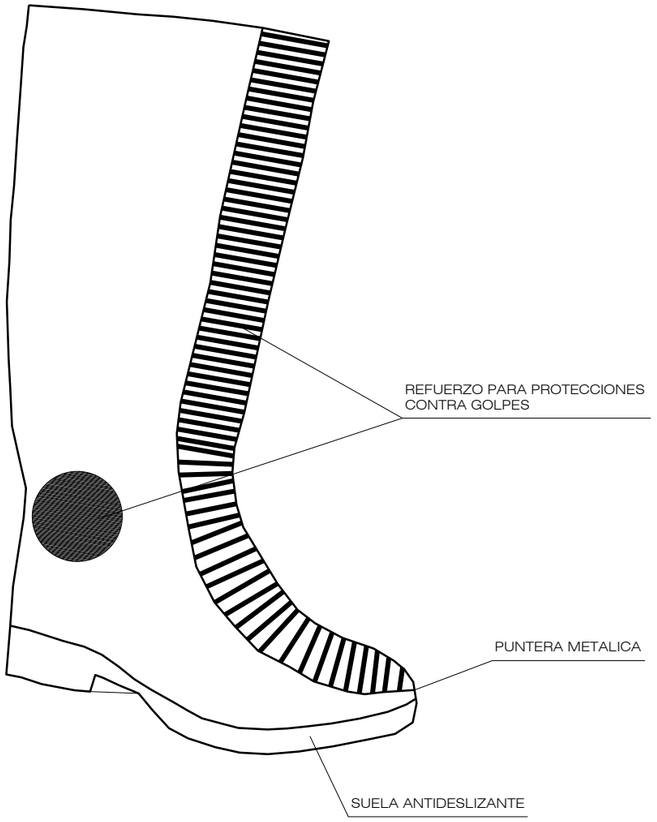
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
MASCARILLA ANTIPOLVO Y CASCO DE SEGURIDAD

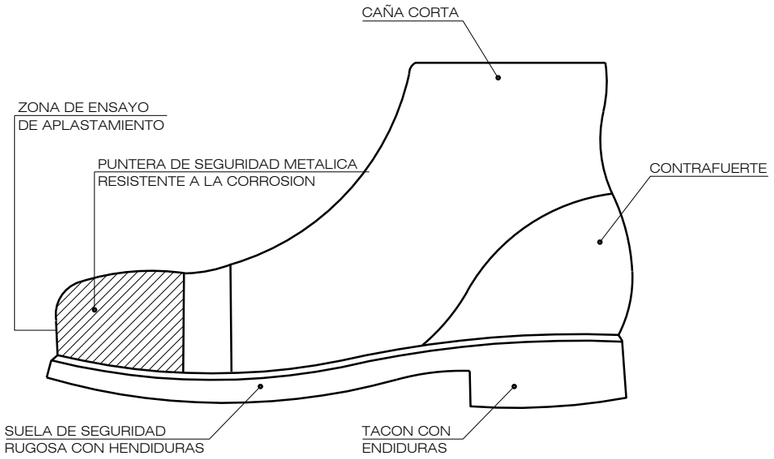
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			8.6

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

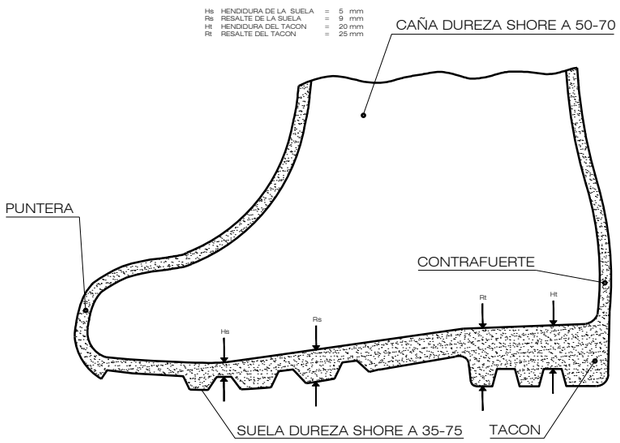
01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.6.DWG][29/06/2016]



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

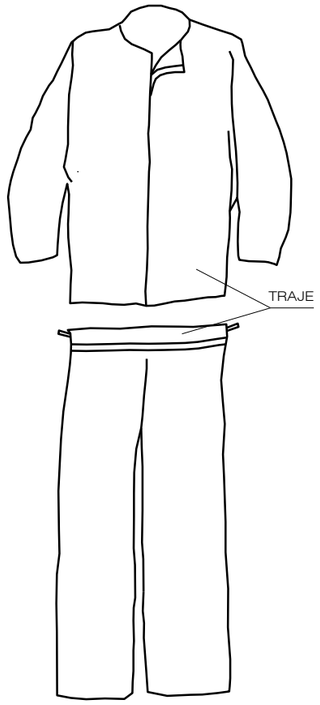
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

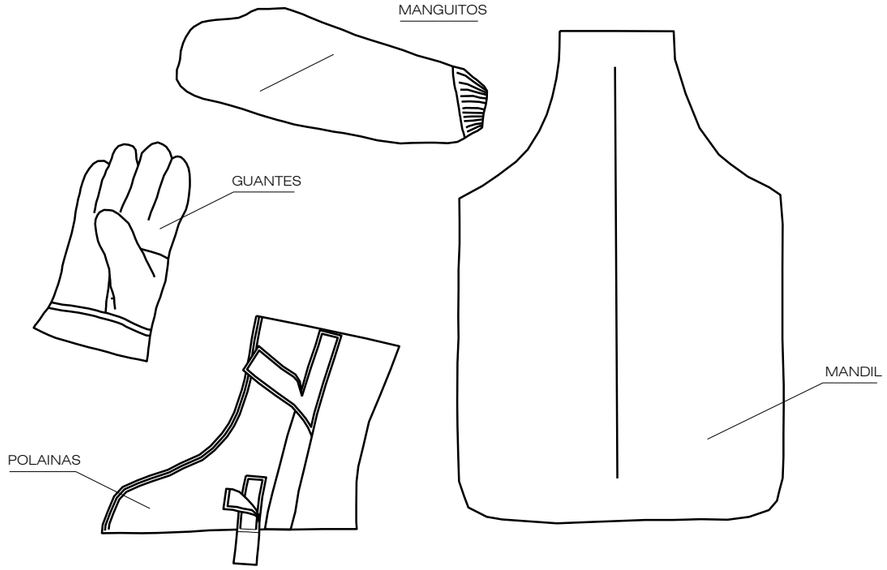
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
BOTAS DE SEGURIDAD

FECHA:		ESCALA:		Nº DE PLANO
ENERO 2016	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1		8.7
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO		HOJA 1 DE 1

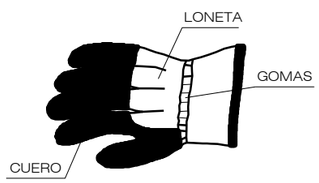
01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.7.dwg][29/06/2016]



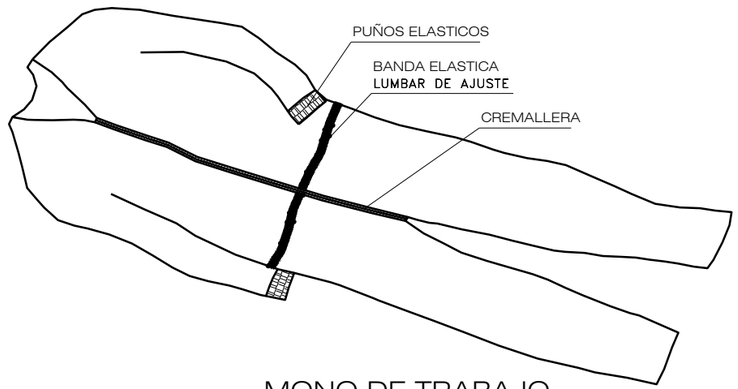
TRAJE IMPERMEABLE



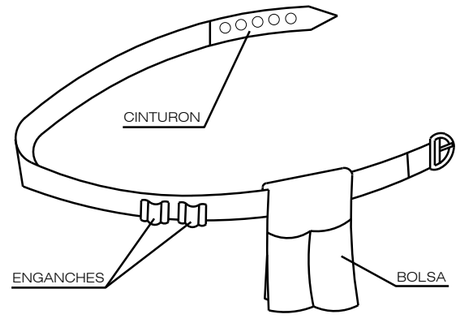
TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)



GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



MONO DE TRABAJO



PORTAHERRAMIENTAS

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES
PRENDAS DE TRABAJO

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80. PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			8.8

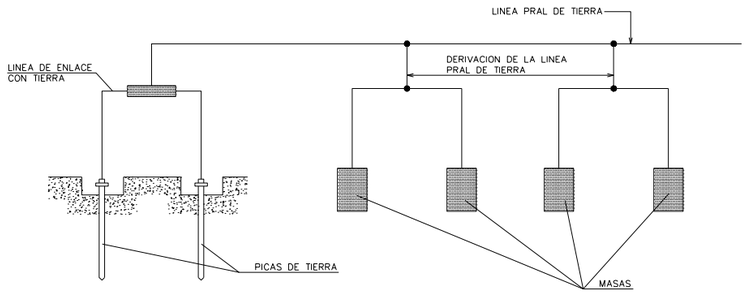
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:03
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [8.8.dwg][29/06/2016]

01/07/2016 2:03

[RUTA] [TIDNERO]\PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:_13\11100]_PC_CYTU_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [9.1.DWG][01/07/2016]

ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



RESISTENCIA EN OHMIOS ESPERADA SEGUN TIPO ELECTRODO–TERRENO

TIPO DE ELECTRODO	SEPARACION ENTRE ELECTRODOS	NUMERO DE ELECTRODOS	A	B	C	D	E	F	G	H
PICAS DE 2,5 m. DE LONGITUD	1 m.	1	320	160	80	56	24	14	5	2
	3 m.	2	290	154	72	51	22	12,5	4.5	1.8
	3 m.	3	265	136	68	48	20	12	4.2	1.7
	3 m.	5	230	123	61	43	18	10	3.7	1.5
	3 m.	10	190	104	52	36	15	9	3.2	1.3
	10 m.	2	232	123	61	43	18	10	3.8	1.5
	10 m.	3	192	104	52	36	15	8.9	3.2	1.3
	10 m.	5	144	84	42	29	12	7,5	2.6	1
	10 m.	10	126	72	36	25	11	6.2	2.2	0.9
	30 m.	2	160	83	41	29	12	7.1	2.6	1
	30 m.	3	110	59	30	21	9	5,2	1.8	0.7
	30 m.	5	80	40	20	14	6	3.5	1.2	0.5
	30 m.	10	50	24	12	8.5	3.6	2.1	0.7	0.3
PLACAS DE 1m² POR CARA	1 m.	1	212	102	52	35	15	8.7	3.2	1
	3 m.	2	193	92	48	32	14	8	2.9	1
	3 m.	3	180	86	45	30	13	7.5	2.7	0.9
	10 m.	2	163	78	40	28	12	6.8	2.4	0.8
	10 m.	3	138	66	34	23	10	6	2	0.7
	30 m.	2	110	53	27	19	8	5	17	0.5
	30 m.	3	78	38	20	13	6	3.5	1.2	0.4

ELECTRODOS

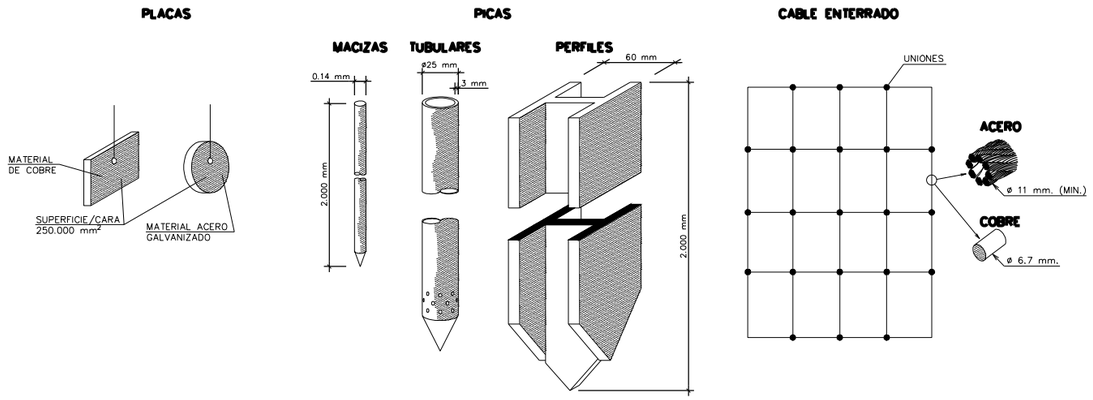


TABLA I

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\ \frac{Q}{L}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q. RESISTIVIDAD DEL TERRONO (Ohm–m) P. PERIMETRO DE LA PLACA (m) L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

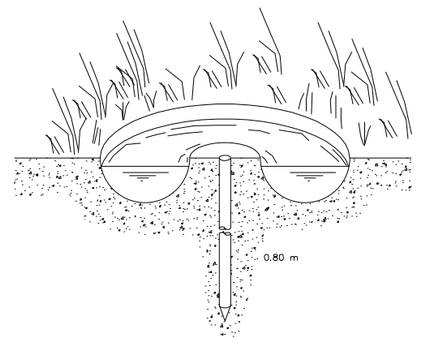
NOTA:

- **LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A:**

  24V PARA LOCALES CONDUCTORES
  50V PARA LOCALES AISLANTES

TIPOS DE TERRENO

A	CALCAREO MESOZOICO, YESO SECO
B	CALCAREO MIOCENICO, ARENA NORMAL
C	LAVA PUZOLANA, TURBA SECA, ARENA–ARCILLA
D	ALUVIONES EMBEBIDOS EN AGUA DULCE, ARENA CASAJOS MOJADOS.
E	ALUVIONES, ARENA–ARCILLA MOJADA.
F	ARCILLA NORMAL, MARGAS SECAS.
G	ARCILLA ESCAMOSA, ARCILLA FERROSA
H	ARCILLA MARGA, ALUVIONES CON AGUA SALADA.



DISMINUCION DE LA RESISTENCIA DE UNA TOMA DE TIERRA POR IMPREGNACION DE SAL

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCION INSTALACIONES ELECTRICA
ESQUEMA DEL CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30, ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			9.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATON VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

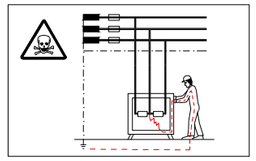
RIESGOS ELECTRICOS
CAUSAS DE ACCIDENTES POR ELECTRICIDAD

1– CONTACTOS DIRECTOS

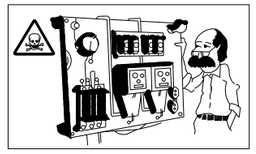
MANIPULACION DE INSTALACIONES

REPARACION DE EQUIPOS BAJO TENSION

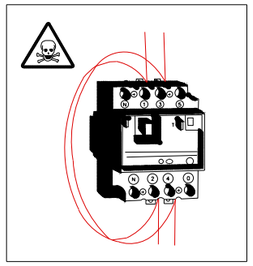
2– CONTACTOS INDIRECTOS



DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS SIN PROTECCION.



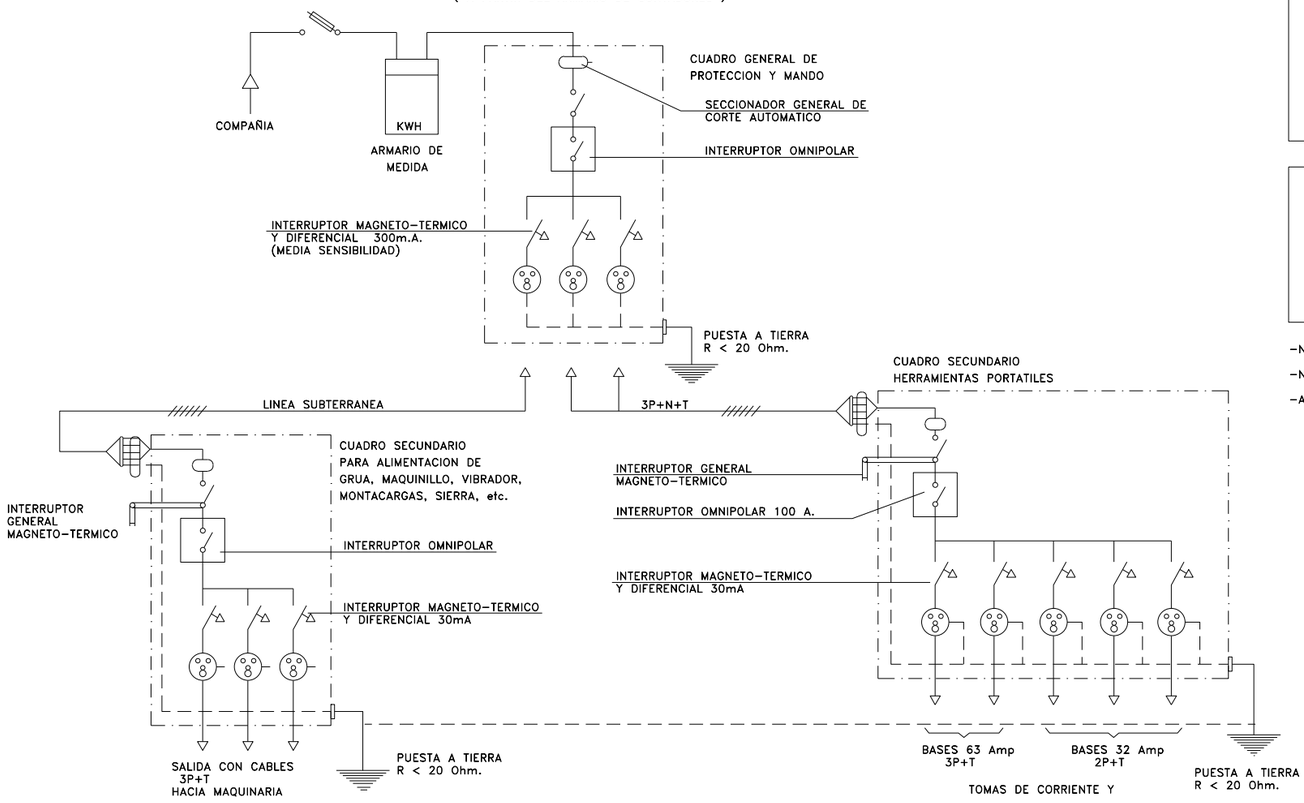
DEFECTOS DE AISLAMIENTO EN MAQUINAS CUYO SISTEMA DE PROTECCION SE ENCUENTRA MAL CALIBRADO O DISEÑADO.



PUENTEADO DE ELEMENTOS DE PROTECCION.

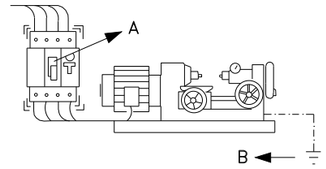
ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)



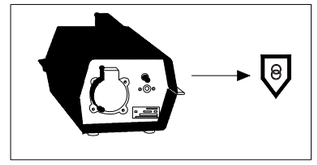
SIN ESCALA

SISTEMAS DE PROTECCION



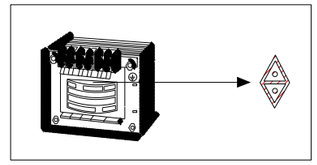
A –EL INTERRUPTOR DIFERENCIAL LIMITA LA INTE Y EL TIEMPO, DEL DEFECTO.

B –LA PUESTA A TIERRA NOS LIMITA LA TENSI DEFECTO A VALORES DE SEGURIDAD.



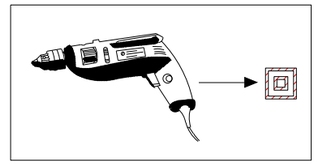
TENSION DE SEGURIDAD:

–CON PEQUEÑAS TENSIONES ES PRACTICAME IMPOSIBLE CAUSAR DAÑO A LAS PERSONAS



TRANSFORMADOR SEPARADOR DE CIRCUITOS:

–NO EXISTE UNION ELECTRICA ENTRE EL CIR DE ALIMENTACION Y EL DE UTILIZACION.



DOBLE AISLAMIENTO:

–EL CONTACTO SOLO SE PRODUCIRA EN EL DE FALLO DE LOS DOS AISLAMIENTOS.

–NO MANIPULE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS SI NO ESTA PREPARADO Y AUTORIZADO PARA ELLO.

–NO UTILICE AGUA PARA APAGAR FUEGOS DE ORIGEN ELECTRICO.

–ANTE UNA PERSONA ELECTRIZADA NO LA TOQUE DIRECTAMENTE.

Canal de Isabel II gestión

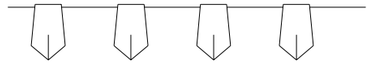
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:

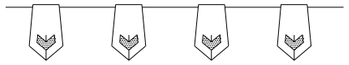
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICA
ESQUEMA TIPO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			9.2
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

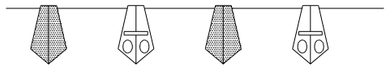
01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [9.2.dwg][01/07/2016]



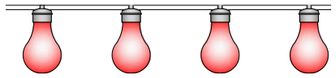
CORDÓN BALIZAMIENTO



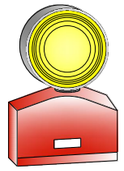
CORDÓN BALIZAMIENTO



CORDÓN DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLECTANTE



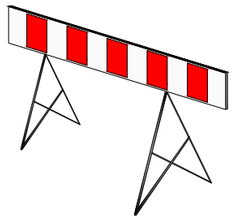
PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO



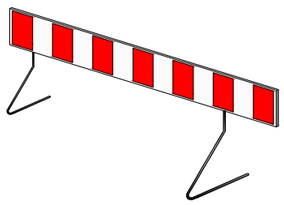
LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA
INTERMITENTE

PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS

PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS

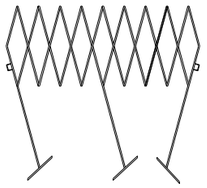


VALLA DE OBRAS MODELO 2

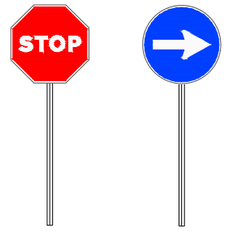


VALLA DE OBRAS MODELO 1

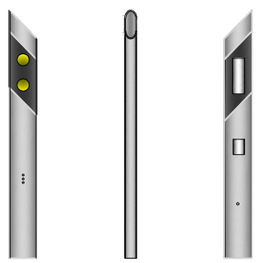
VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



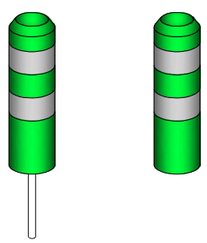
VALLA EXTENSIBLE



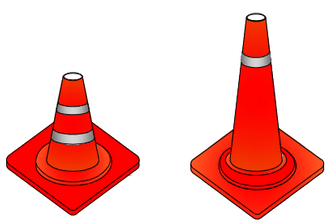
PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACIÓN



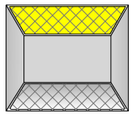
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACIÓN
LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



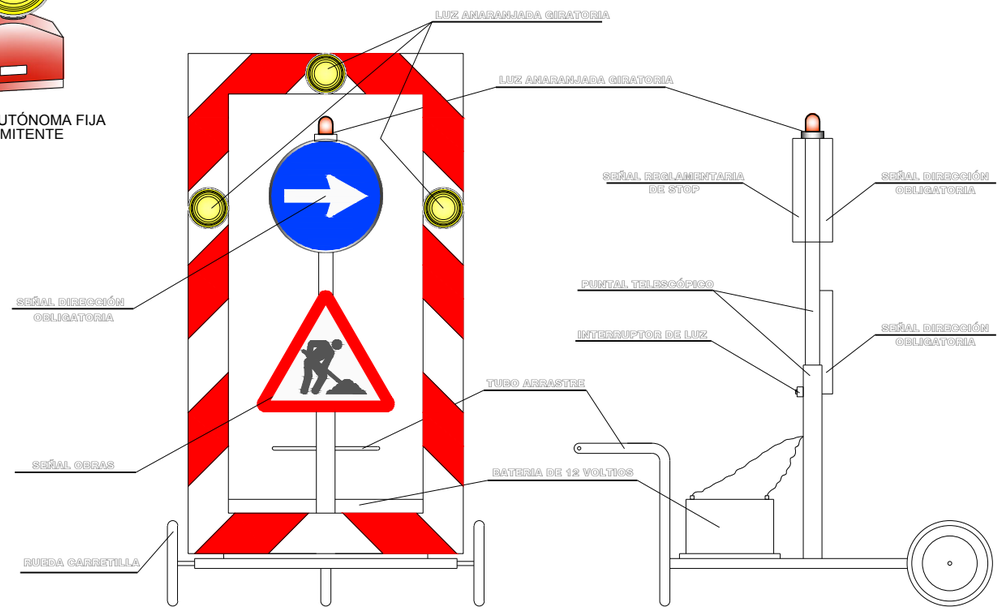
HITOS DE PVC



CONOS

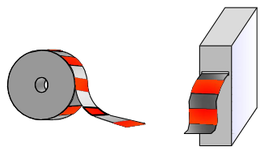


CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

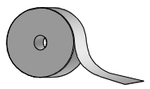


VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



CINTA BALIZAMIENTO PLÁSTICO



CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.1.dwg][01/07/2016]

Figura 1
Partes de un andamio fijo prefabricado sistema modular

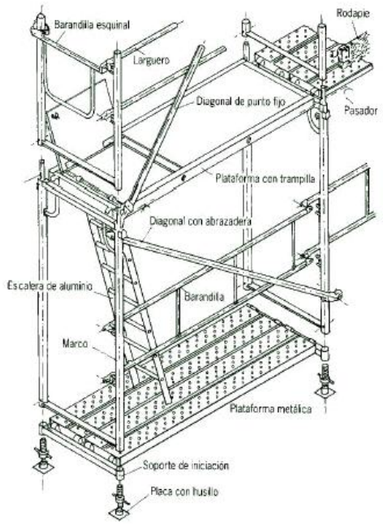


Figura 2
Apoyo correcto e incorrecto de los andamios

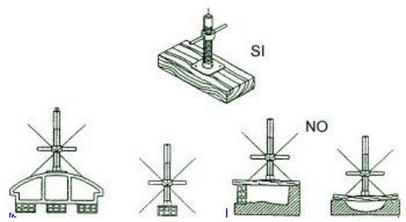


Figura 3
Dimensiones de circulación y de trabajo

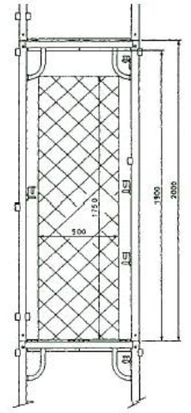


Figura 4
Barandilla de seguridad. Dimensionado

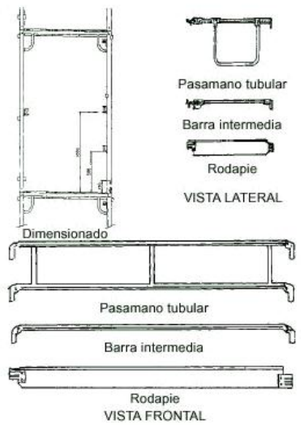


Figura 5
Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico

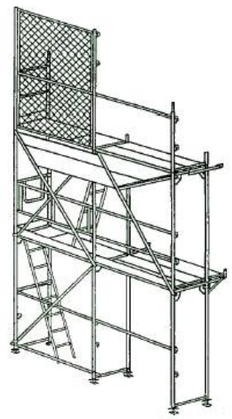
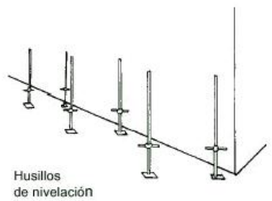


Figura 6
Replanteamiento de los husillos



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
MONTAJE DE ANDAMIOS I

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.2

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.2.dwg][01/07/2016]

Figura 7
Introducción del soporte de iniciación en los husillos con placa

Figura 8
Colocación de la plataforma en los soportes de iniciación

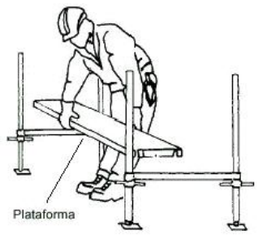


Figura 9
Inserción del marco en los husillos con placa

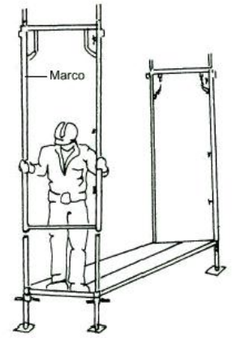


Figura 10
Colocación de la diagonal con abrazadera en el ensamble

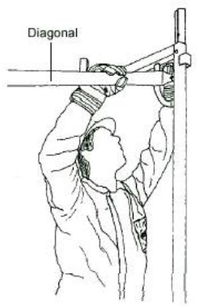


Figura 11
Colocación de los arriostramientos horizontales diagonales

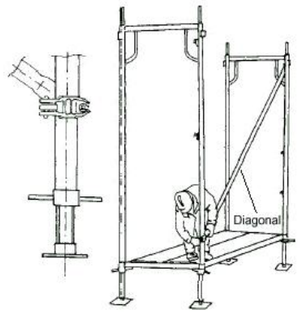


Figura 12
Colocación de las barandillas y posicione del siguiente suplemento

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
MONTAJE DE ANDAMIOS II

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.3

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.3.dwg][01/07/2016]

Figura 13
Colocación de las barandillas y el encadenamiento del andamio

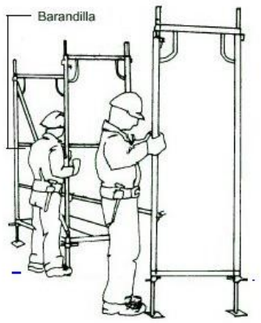


Figura 14
Colocación de la plataforma superior Plataforma con trampilla

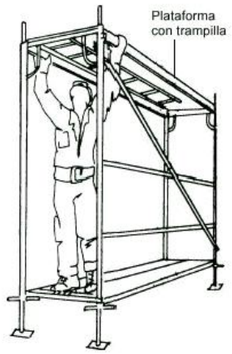


Figura 15
Encadenado del andamio y comprobación de la serparación dela fachada

Figura 16
Comprobación de la nivelación

Nivelación vertical

Nivelación horizontal

Figura 17
Nivelación horizontal de las barandillas

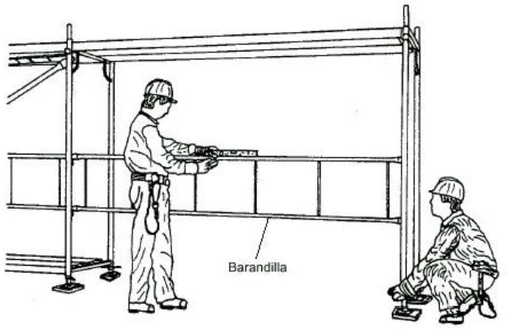
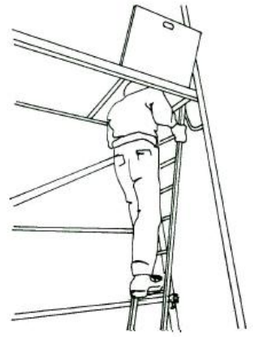


Figura 18
Instalación de la escalera de acceso al nivel superior



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
MONTAJE DE ANDAMIOS III

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.4
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.4.dwg][01/07/2016]

Figura 19
Montaje del resto del andamio

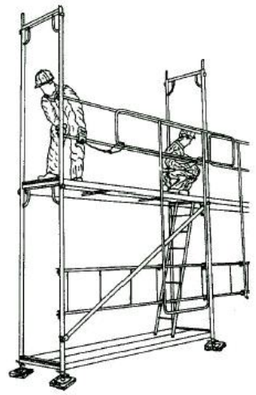


Figura 20
Colocación de pasadores de seguridad

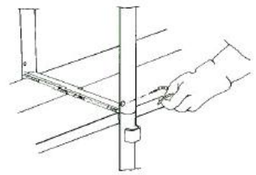


Figura 21
Colocación de barandillas esquinales

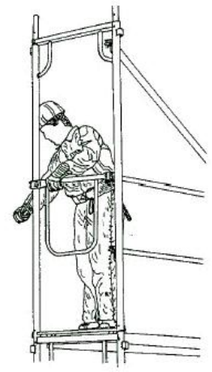
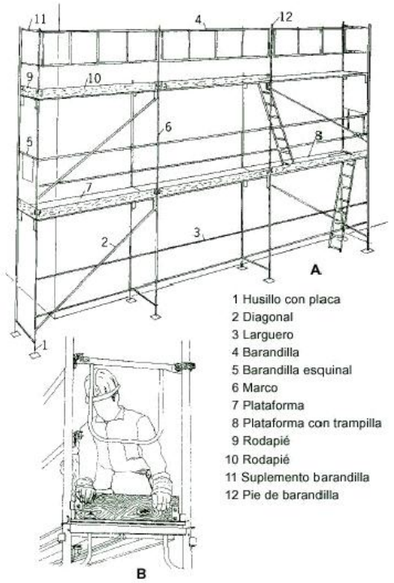
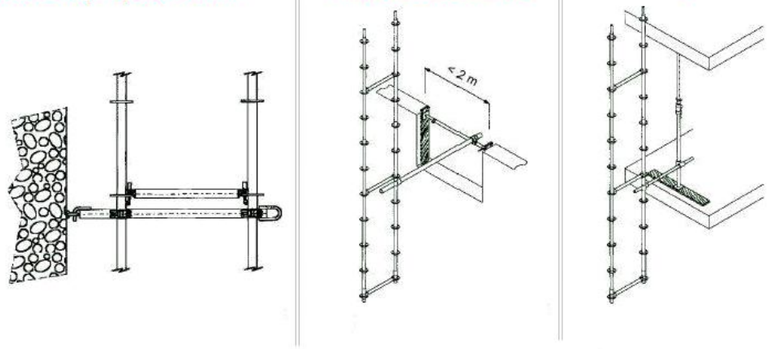


Figura 22
A: Coronación del andamio e instalación de elementos colectivos de seguridad
B: Instalación de rodapiés laterales



1 Husillo con placa
2 Diagonal
3 Larguero
4 Barandilla
5 Barandilla esquinal
6 Marco
7 Plataforma
8 Plataforma con trampilla
9 Rodapié
10 Rodapié
11 Suplemento barandilla
12 Pie de barandilla

Figura 23
Amarres


Amarre a anclajes fijos del edificio
Amarre a barra en marco
Amarre con puntal metálico

Los andamios deben inspeccionarse antes de iniciar la jornada.

Canal de Isabel II gestión

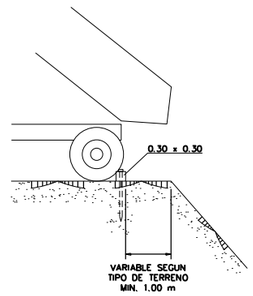
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

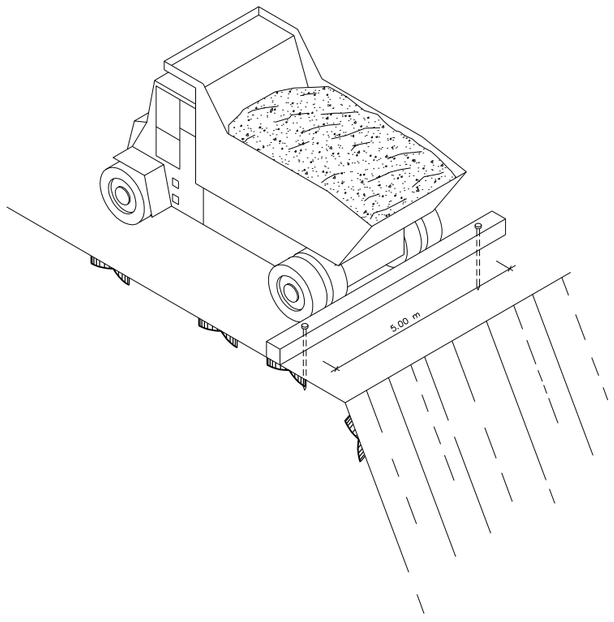
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
MONTAJE DE ANDAMIOS IV

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.5
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

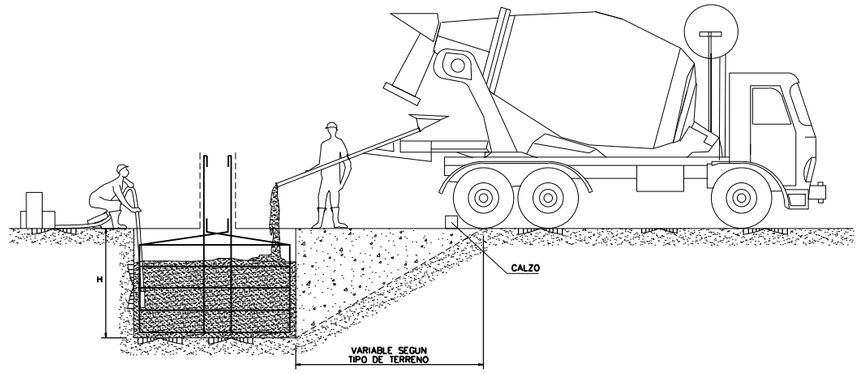
01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.5.dwg][01/07/2016]

TOPE PARA VEHICULOS AUTOMOVILES

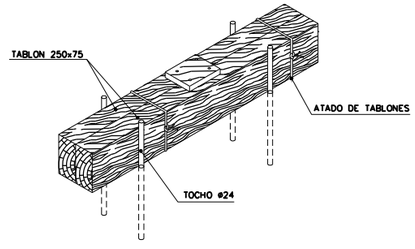




HORMIGONADO POR VERTIDO
DIRECTO EN ZANJAS O
CIMENTACIONES



DETALLE DEL CALZO



Canal de Isabel II gestión

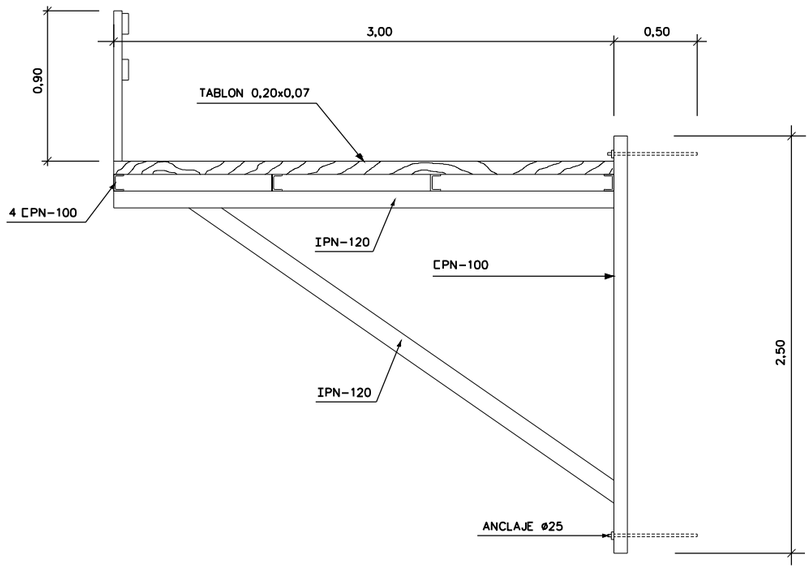
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
TOPE PARA VEHÍCULOS AUTOMÓVILES - HORMIGONADO POR VERTIDO
DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES - DETALLE DE CALZO

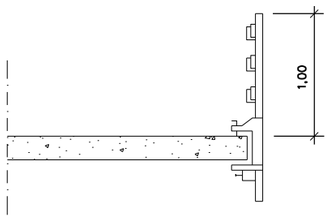
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.6
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.6.DWG][30/06/2016]

PLATAFORMA DE TRABAJO

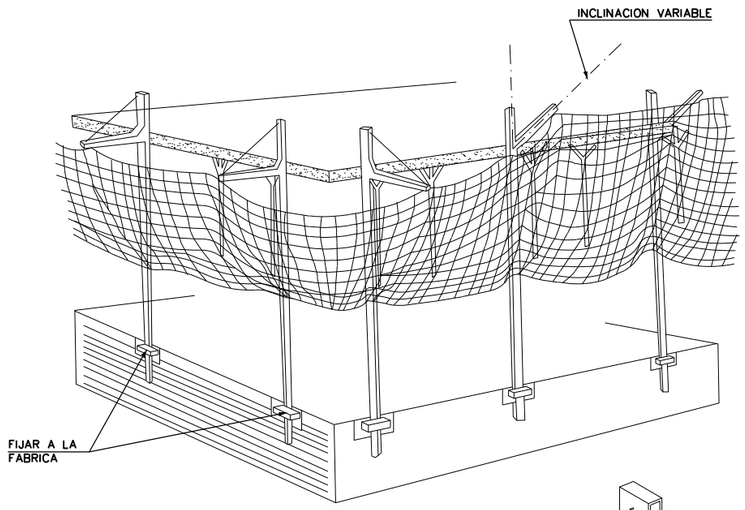


BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS

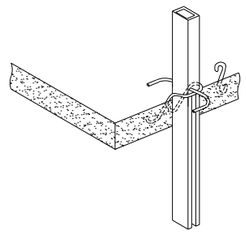


REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METALICO

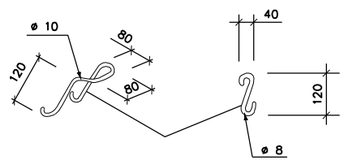
- TIPO HORCA -



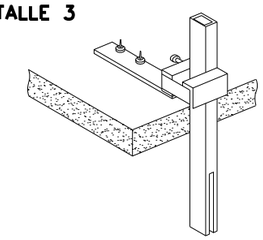
DETALLE 1



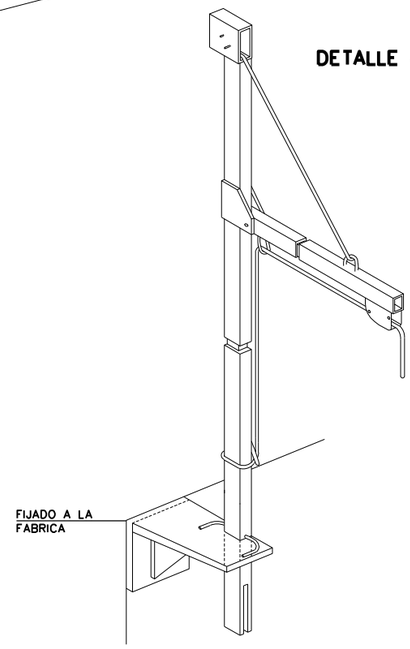
DETALLE 2



DETALLE 3



DETALLE 4



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

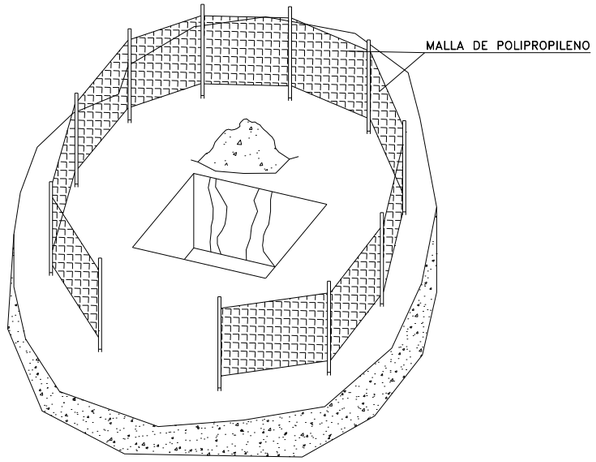
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
REDES PERIMETRALES CON SOPORTE METÁLICO-PLATAFORMA DE TRABAJO

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO
ENERO 2016		ORIGINAL UNE-A1	10.7

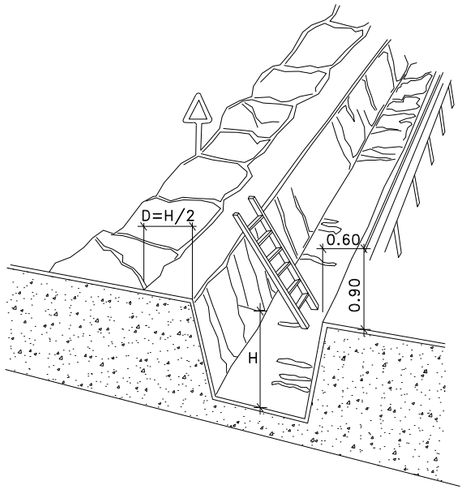
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.7.DWG][01/07/2016]

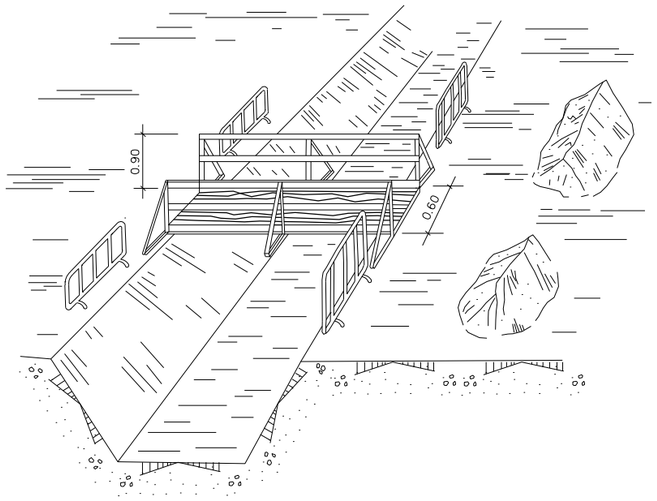
PROTECCIÓN EN ZONAS DE EXCAVACIÓN



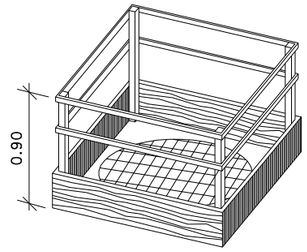
PROTECCIÓN EN ZANJAS



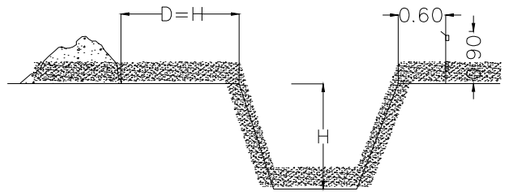
PROTECCIONES EN ZANJAS



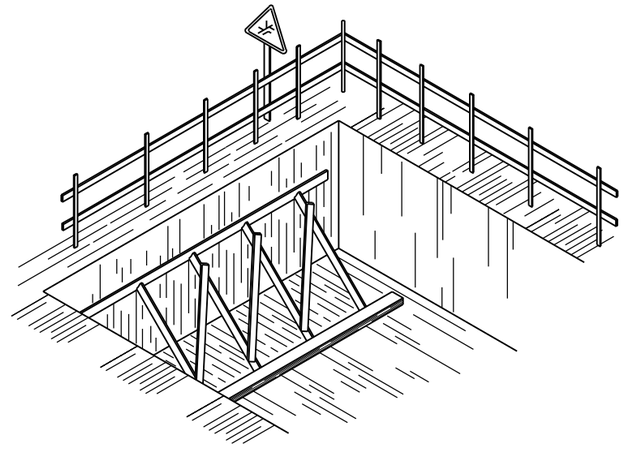
PROTECCIÓN EN HUECOS Y ABERTURAS



PROTECCIÓN EN TERRENO ARENOSO



EJECUCION DE EXCAVACIONES



Canal de Isabel II gestión

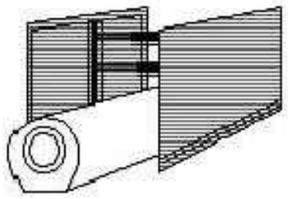
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROTECCIONES EN ZANJAS - EJECUCIÓN DE EXCAVACIONES

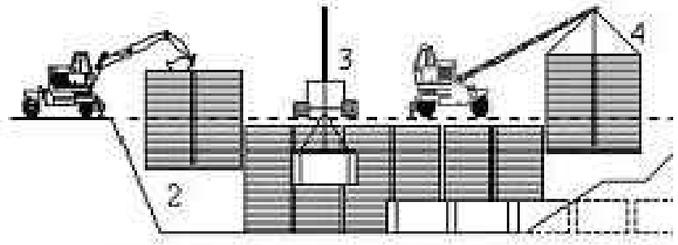
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA ORS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.8

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.8.dwg][01/07/2016]



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

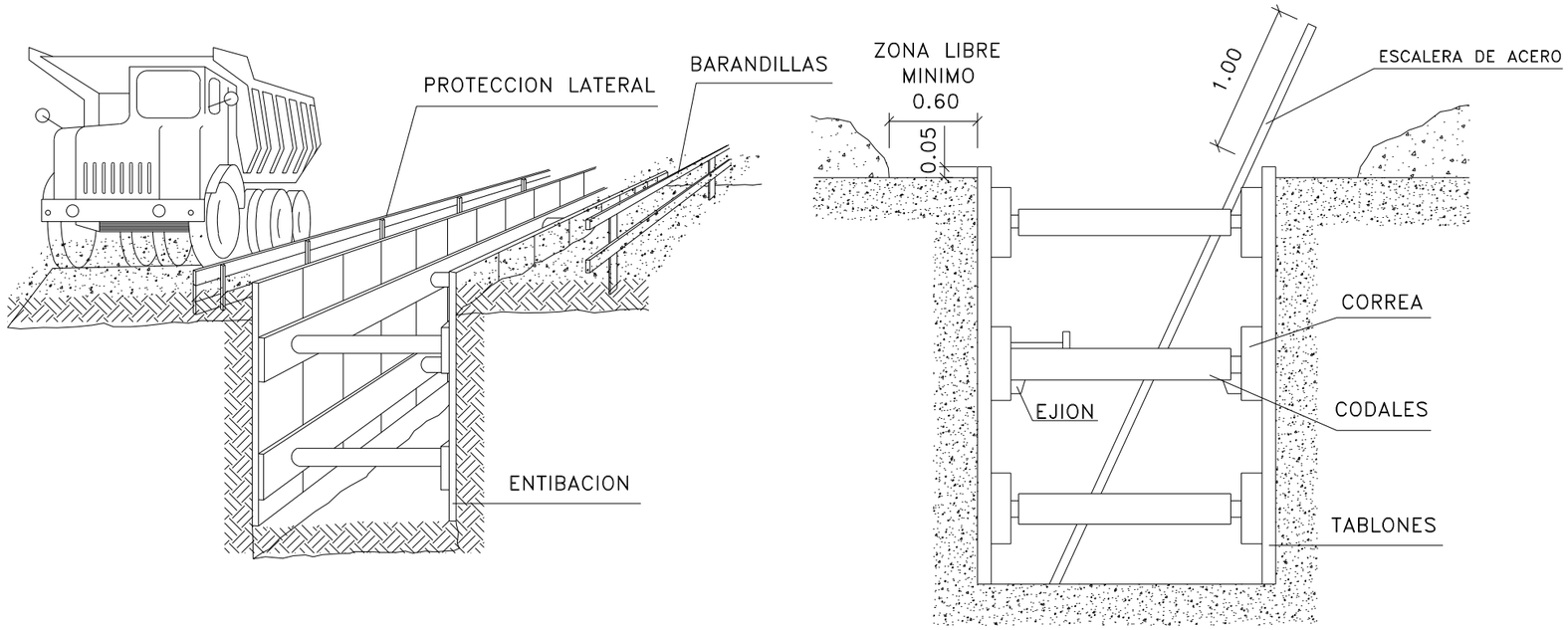
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

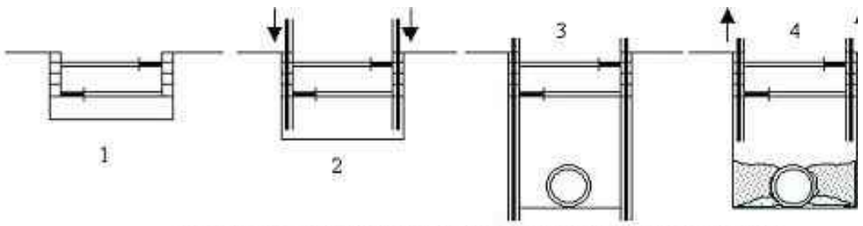
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
ESQUEMA DE MONTAJE DE MÓDULOS METÁLICOS
SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.9
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

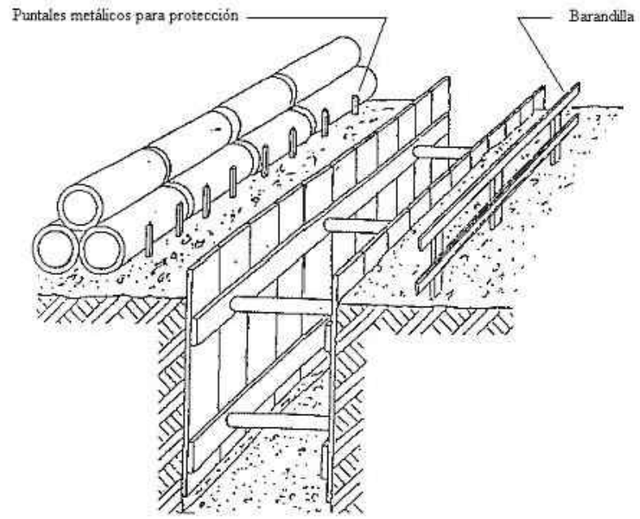
01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.9.dwg][30/06/2016]



SANEAMIENTO HORIZONTAL



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS



Canal de Isabel II gestión

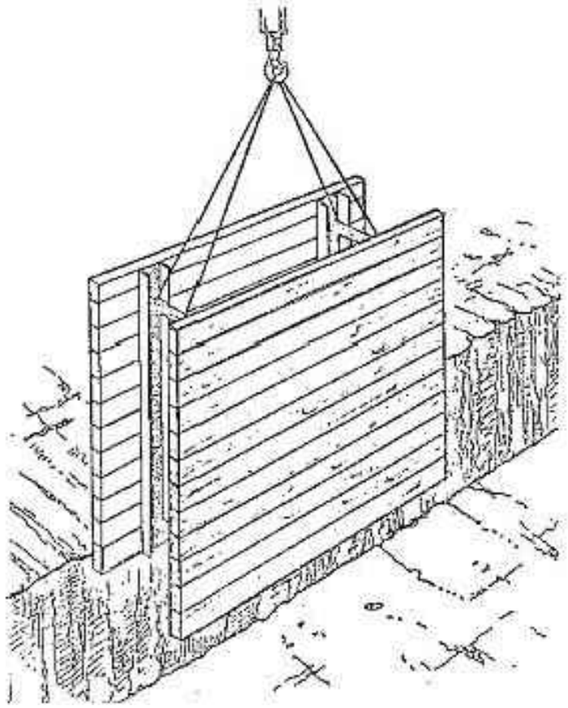
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

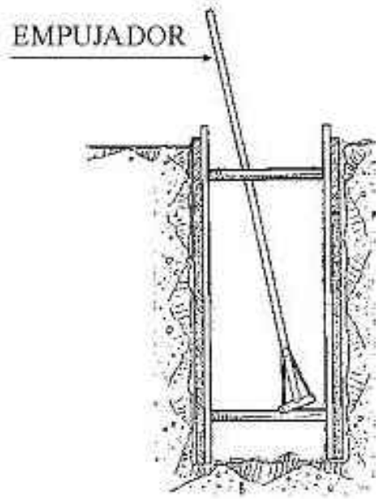
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

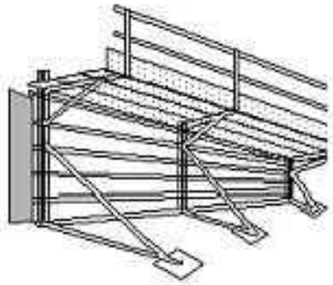
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016		S/E ORIGINAL UNE-A1	10.10

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.10.dwg][30/06/2016]







PLATAFORMA PARA EL
HORMIGONADO DE MUROS

Canal de Isabel II gestión

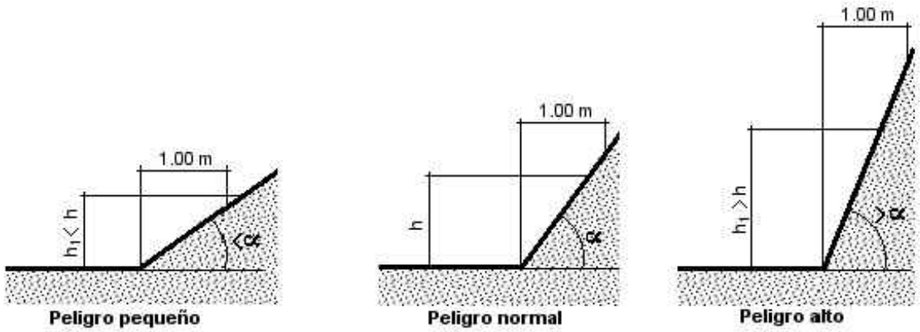
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:		ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1	10.11
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

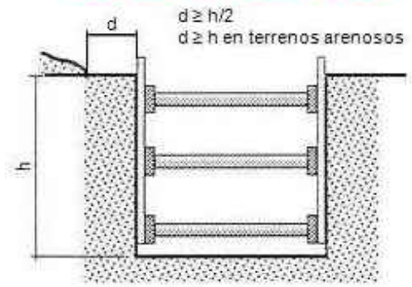
01/07/2016 2:04
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.11.dwg][30/06/2016]

Talud natural de α^{o}



Peligro pequeño | Peligro normal | Peligro alto

Mínima distancia para el acopio de materiales



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.12
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.12.dwg][30/06/2016]

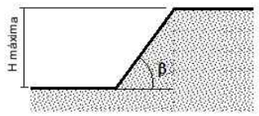
01/07/2016 2:05

CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES

Tabla para la determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²				
Arcilla y limos muy plásticos	30	2.40	4.60	6.80	7.00	7.00
	45	2.40	4.00	5.70	7.00	7.00
	60	2.40	3.60	4.90	6.20	7.00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2.40	4.90	7.00	7.00	7.00
	45	2.40	4.10	5.90	7.00	7.00
	60	2.40	3.60	4.90	6.30	7.00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4.50	7.00	7.00	7.00	7.00
	45	3.20	5.40	7.00	7.00	7.00
	60	2.50	3.90	5.30	6.80	7.00
		(H máx. en m)*				

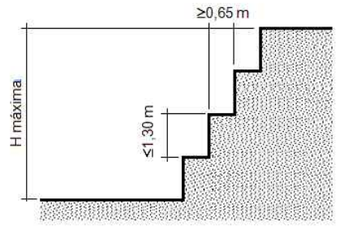
*Valores intermedios se interpolan linealmente



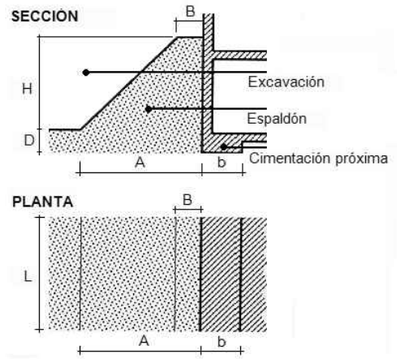
Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

*Valores intermedios se interpolan linealmente



No existe peligro de levantamiento del fondo siempre que se verifique que:



b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.
L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.
D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.
A = Ancho en pie del espaldón en m.
B = Ancho en coronación del espaldón en m.
H = Profundidad del corte en m.

$$qs \leq 0{,}9\ (m.Rw + n)$$

siendo:

qs = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm2.

Rw = Resistencia a compresión simple del terreno en Kg/cm2.

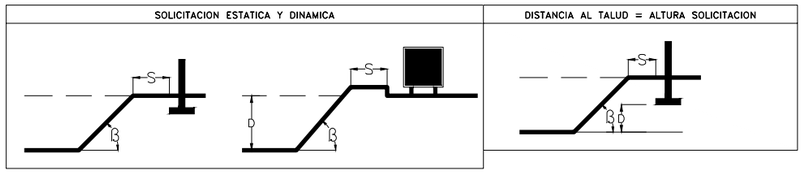
m = Factor de influencia

n = Sobrecarga debida al espaldón en Kg/cm2.

Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en Kg/cm²

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm³	$\frac{A+B}{2 \cdot A}$ H en m.						
	1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12



Cálculo del factor de influencia, m*

b/L	D/B									
	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
<0,1	1	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,08	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS. UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30, ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.13
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

[RUTA: \PROYECTOS\PRESENTACIÓN\ MODIFICADO\
P:\13_11\1001_2C_OTV_INFRA\10SPLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\4-12_SEGURIDAD Y SALUD\
10.13.dwg][30/06/2016]

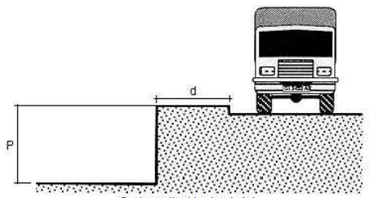
CORTES CON ENTIBACIÓN

Elección del tipo de cimentación

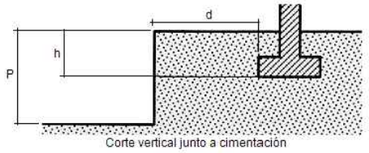
Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m. < 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

* Entibación no necesaria en general

La NTE-ADZ/1976 determina si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, siempre que:



Corte vertical junto al vial



Corte vertical junto a cimentación

P £ (h + d/2 ó P £ d/2 respectivamente

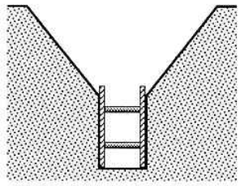
Siendo:

P = Profundidad del corte.

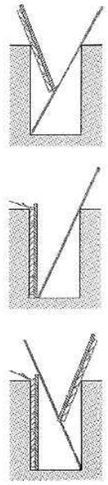
h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

Combinación de talud y entibación

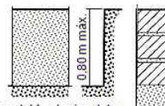


Sistema de entibación seguro frente al riesgo de aplastamiento

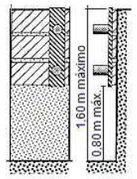


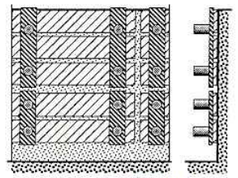
Sistema Quillery
Paneles de revestimiento de 2-2,50 m preparados próximo a la zanja.
Si la profundidad > 2,50 m dos fases
- Fase 1 hasta los 2,50 m
- Fase 2 hasta los 3,50 m máximo

Entibación con tablas horizontales (terreno con suficiente cohesión)

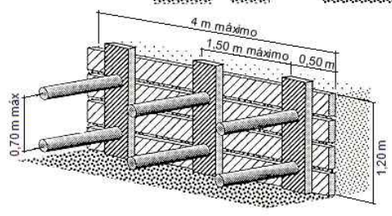


Entibación con tablas horizontales
Zanja en curso de excavación





Entibación con tablas horizontales
Excavación terminada



Entibación con tablas horizontales
Buena disposición de los diferentes elementos de entibación

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.14

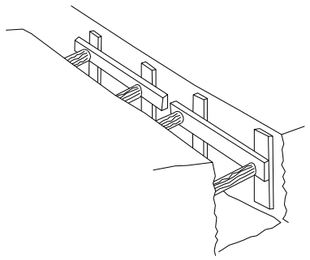
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.14.dwg][30/06/2016]

01/07/2016 2:05
[RUTA] [PROYECTO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\1311\1001_PC_CYL_INFRA\105PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.15.dwg] [30/06/2016]

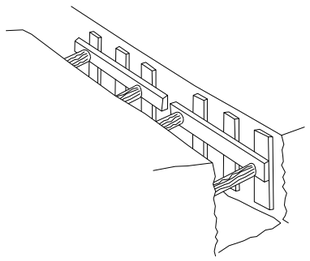
ENTIBACION LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCION DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50% DE LA SUPERFICIE.
- PUEDE UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00m, SIN SOLICITACIONES.



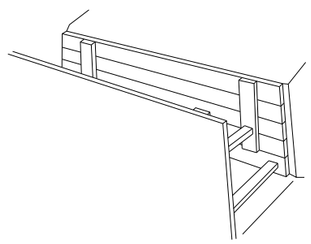
ENTIBACION SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MINIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACION Y HASTA UNA PROFUN-DIDAD E 2.50m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACION.



ENTIBACION CUAJADA

- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAGE DE GARANTIAS.



CORTES CON ENTIBACIÓN

Entibación con tablas verticales (terreno sin la suficiente cohesión)

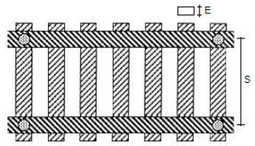
Separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ E ↓ → q → S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en Kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
		0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,17	0,27	0,14	0,43	0,68	0,92	50
0,06	0,10	0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100
Grueso mínimo del tablero E en mm						

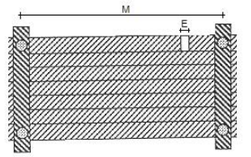


ENTIBACION CUAJADA

↓ E ↓ → q → M

Determinación de la separación horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en Kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,48	30
0,13	0,21	0,29	50
0,07	0,15	0,20	75
0,05	0,09	0,15	100
0,03	0,06	0,10	
Empuje q en Kg/cm²			

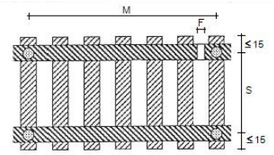


ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del Cabecero y del empuje total q en Kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del Cabecero F en mm			Separación vertical S+30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125
Empuje q en Kg/cm²				

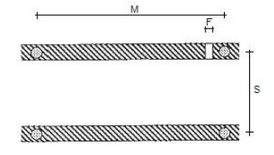


ENTIBACION LIGERA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del Cabecero y del empuje total q en Kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del Cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
		0,04	100	125
Empuje q en Kg/cm²				

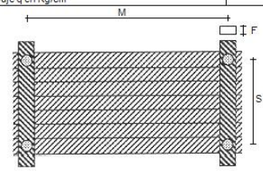


ENTIBACION CUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del Cabecero y del empuje total q en Kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del Cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
010	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	
Empuje q en Kg/cm²				

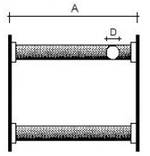


ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ Hmáx ↓ D

Determinación del diámetro D en cm del codal de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en Kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H= 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H= 0,75 q.M.S.

H máx en Kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



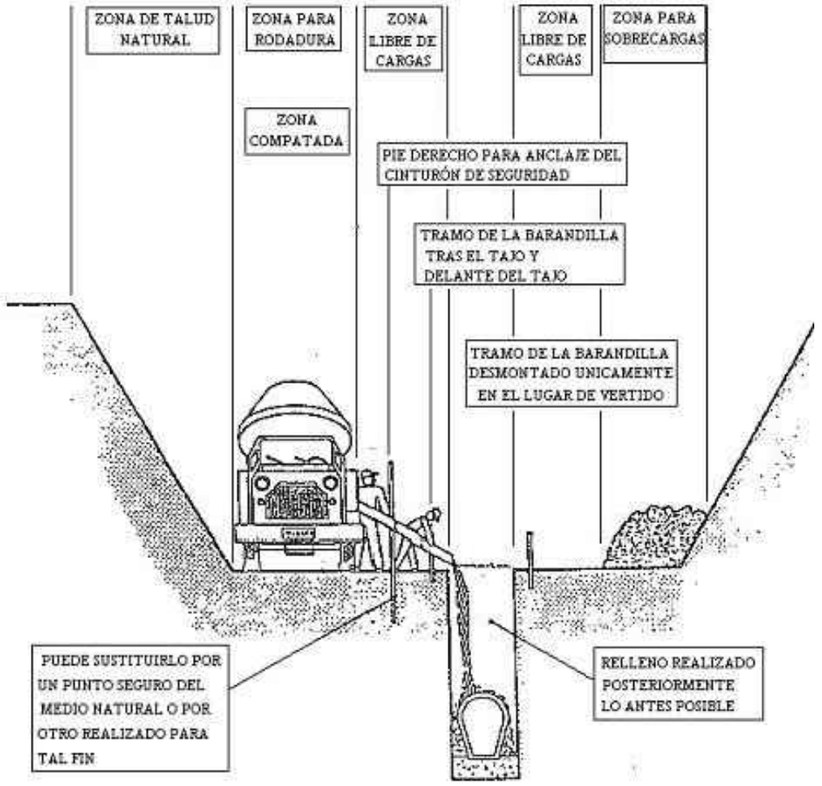
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
PROCESO DE ENTIBACIÓN Y PLATAFORMA
PARA EL HORMIGONADO DE MUROS

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.15

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	HOJA 1 DE 1
acciona Ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	



* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA

* TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR

* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN

INSTALACION DE TUBERIA EN ZANJA DE GRAN PROFUNDIDAD

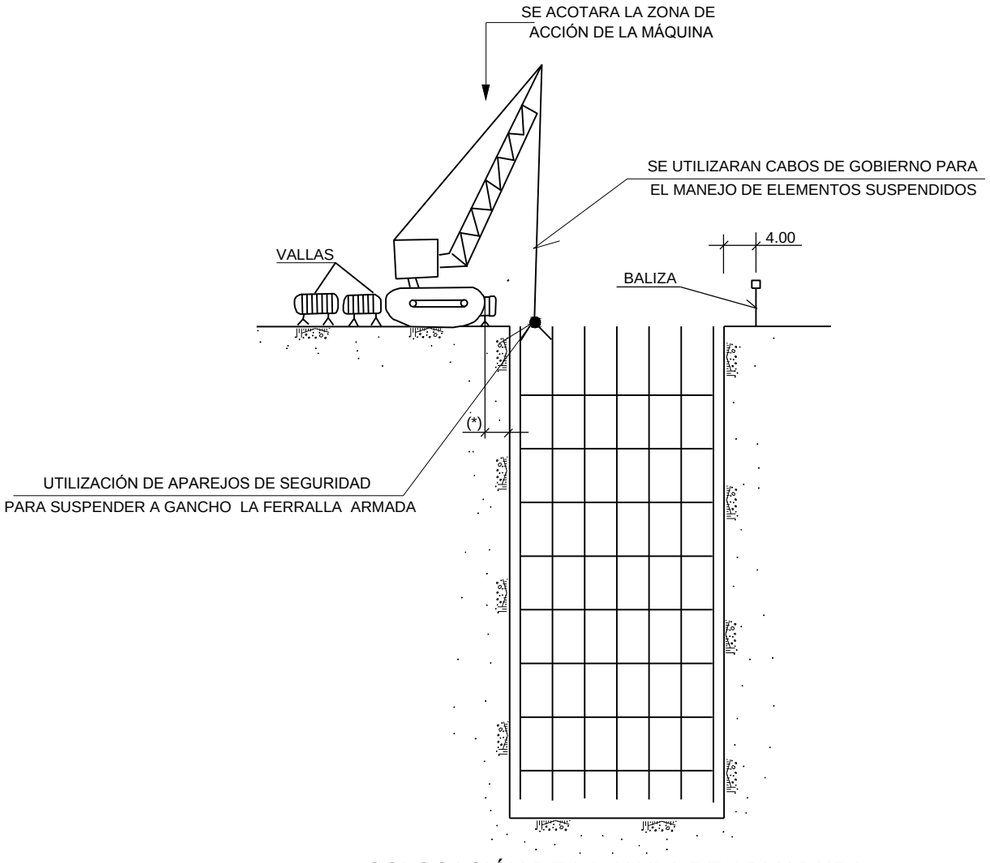
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
INSTALACIÓN DE TUBERIA EN ZANJA DE GRAN PROFUNDIDAD

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1		N° DE PLANO
ENERO 2016				10.16
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	V°B° JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.16.dwg][30/06/2016]

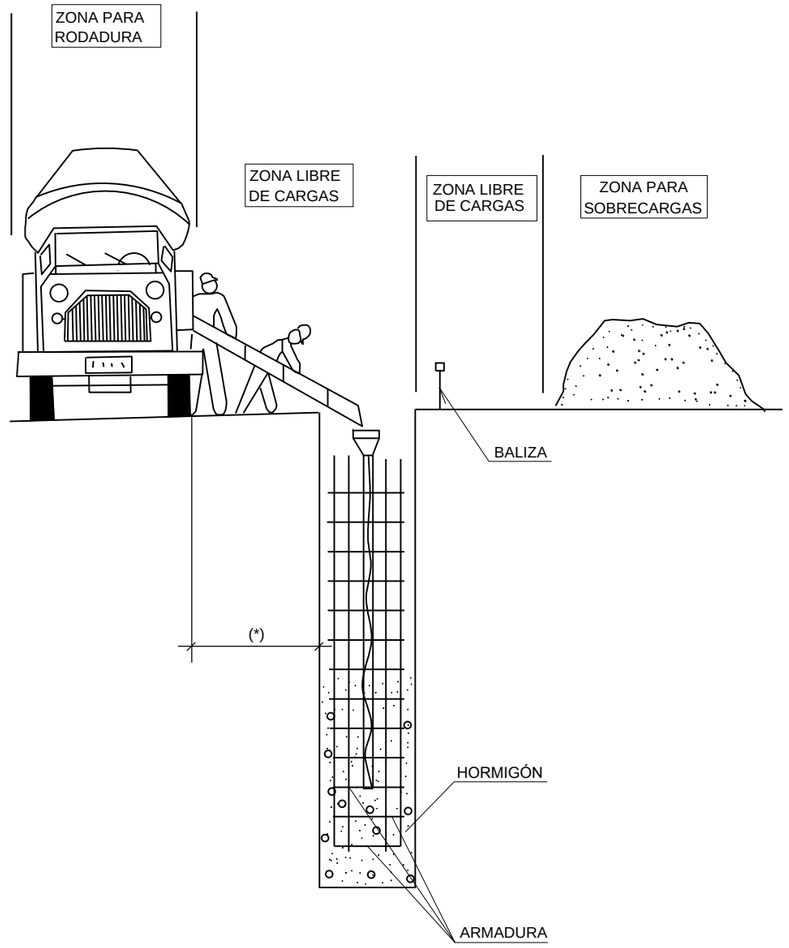


COLOCACIÓN DE LA JAULA DE ARMADURA

NOTAS:

- SE DISPONDRA LA SEÑAL
- SE PROTEGERAN LAS ESPERAS DE LAS ARMADURAS
- LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÓCNICO DE SEGURIDAD
- LA PLATAFORMA SOBRE LA CUAL SE DISPONGA LA GRÚA SERÁ UNA SUPERFICIE HORIZONTAL, HOMOGÉNEA, DURA, CONSOLIDADA Y DRENADA
- OBLIGATORIO USAR CALZOS DE LA MAQUINA

(*)
SEGÚN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA ESTABILIDAD



HORMIGONADO

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

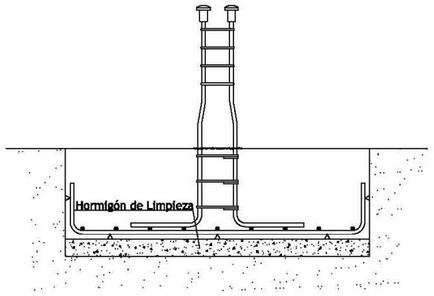
TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
HORMIGONADO DE PILOTES

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.17

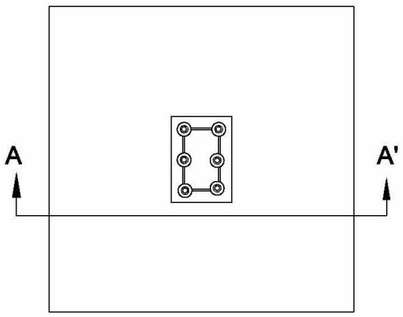
ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.17.dwg][29/06/2016]

PROTECCIÓN DE ESPERAS DE ZAPATA
CON "SETAS" DE PLÁSTICO



SECCIÓN A-A'



PLANTA

SETA PROTECTORA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ESPERAS
PROTECCIONES DE ESPERAS MEDIANTE SETAS DE PLÁSTICO

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	N° DE PLANO
ENERO 2016			10.18

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.18.dwg][30/06/2016]

01/07/2016 2:05

[RUTA]...[PROFER]\PRESENTACIÓN\ [MODIFICADO]
[P:\3111001_PC_CIVIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD_Y_SALUD] [10.19.dwg][01/07/2016]

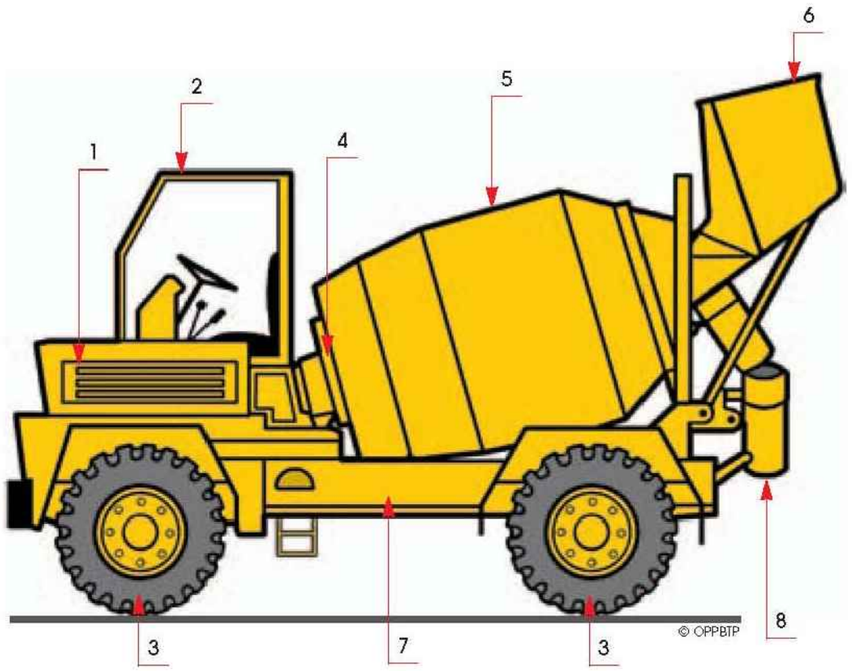
MÁQUINA: CAMIÓN-HORMIGONERA

Descripción:

Vehículo destinado al transporte de materiales de planta de hormigón a obra.
La característica general es la cuba giratoria que mantiene al hormigón en condiciones idóneas de uso (evitando su fraguado y manteniendo su homogeneidad).

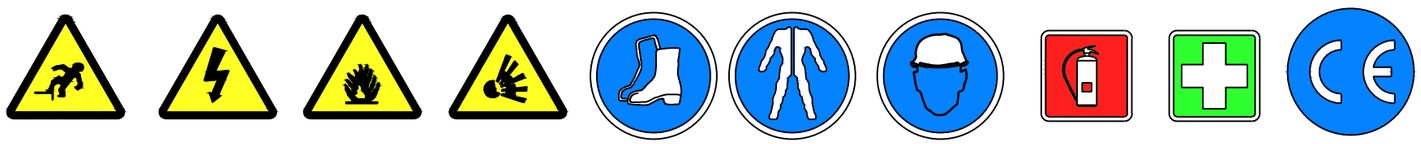
Referencias de los elementos

1. Capó motor.
2. Cabina conducción.
3. Ruedas.
4. Corona de arrastre.
5. Cuba.
6. Tolva de carga.
7. Chasis.
8. Canaleta.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe ser precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• Verificar que todo movimiento de la cuba sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Verificar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. • Verificar que la parada del motor no produzca movimientos incontrolados de los equipos.
APARTADO 6. Medios de acceso y permanencia	• Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• El conductor en la cabina tiene que estar protegido. • Reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del fabricante.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias del motor.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• Asegurarse de la presencia y del buen estado de las protecciones del accionamiento de la cuba y de su guiado. • Durante la carga el conductor en cabina tiene que estar protegido. • Durante la descarga, las medidas de prevención son de organización.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• La salida del escape tiene que estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso a este puesto.
APARTADO 11. Dispositivos de alarma	• Dispondrá de alarma de retroceso.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Comprobar la presencia de un dispositivo de corte-batería.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• Verificar la presencia sobre la máquina de las indicaciones o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos.
APARTADO 17. Ruidos, vibraciones y radiaciones	• Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en el asiento del conductor.

RD 1215/97 Prescripciones técnicas adicionales para los equipos de trabajo móviles, automotores o no	Medidas a tomar
APARTADO 1.a. Peligros durante el desplazamiento	• La cabina debe corresponder a esta prescripción.
APARTADO 1.d. Peligro de volteo y caída de objetos	• Instalación de una estructura tipo FOPS en el caso de trabajos expuestos a las caídas de objetos (trabajos subterráneos,…).
APARTADO 1.f.1. Puesta en marcha	• Verificar el buen funcionamiento de un interruptor con llave o dispositivo similar indispensable para la puesta en marcha del motor.
APARTADO 1.f.3. Frenado	• Asegurarse del buen funcionamiento de los diferentes sistemas de frenado de servicio y estacionamiento.
APARTADO 1.f.4. Visibilidad del conductor	• Verificar la presencia de retrovisores y de faros de trabajo.
APARTADO 1.f.6. Seguridad-Incendio	• Dispondrá de extintor.
APARTADO 1.g. Señalización acústica	• El equipo dispondra de bocina.



Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO I

FECHA: ENERO 2016

EL ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.

ESCALA: S/E
ORIGINAL UNE-A1

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

Nº DE PLANO 10.19

HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05

[RUTA] ...ITECNICO\PRESENTACIÓN\ MODIFICADO\
[P:\...\311_001_PC_CYL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.20.dwg][01/07/2016]

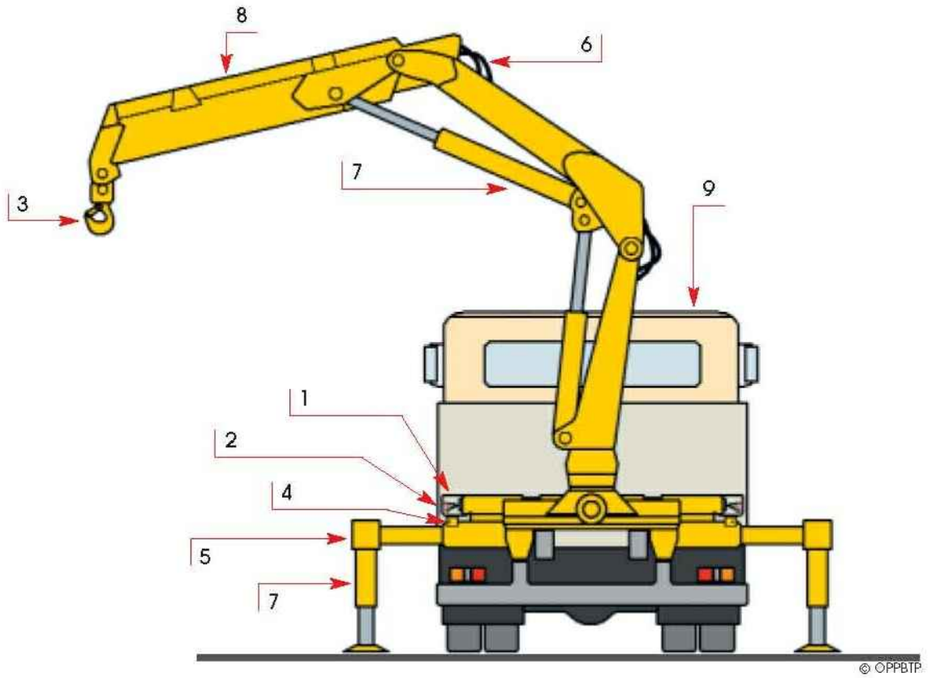
MÁQUINA: CAMIÓN-GRÚA

Descripción:

Vehículo móvil empleado fundamentalmente para carga y descarga de materiales por medio de un brazo de elevación, ubicado en su parte trasera.
Especial mención merecen los estabilizadores y su enclavamiento, que son los que confieren estabilidad al conjunto, y el riesgo que representa la posible presencia de líneas eléctricas aéreas dentro del radio de acción del brazo elevador.

Referencias de los elementos

1. Protección de las manetas.
2. Manetas.
3. Gancho con pestillo.
4. Enclavamiento.
5. Estabilizadores.
6. Latiguillos.
7. Cilindro hidráulico.
8. Brazo de elevación.
9. Vehículo portador.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. — Verificar la presencia de un resguardo de las manetas de mando. — Para los puestos de altura, verificar el buen funcionamiento del limitador de rotación impidiendo que el brazo pegue al conductor. Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual, y la manipulación de las cargas se realizará con el apoyo de una persona que coordine el desplazamiento de la carga.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• Verificar que el funcionamiento de la grúa necesite tres acciones voluntarias sucesivas: arranque del motor del vehículo, habilitar los puestos de mando y accionar un mando.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• La parada general se efectuará a partir del vehículo portador. • Verificar que las manetas vuelven automáticamente a posición neutra cuando se sueltan, parándose todos los movimientos del brazo de la pluma.
APARTADO 3. Parada de emergencia	• La parada de emergencia debe producirse por un cese de presión sobre el boton de arranque. • Verificar el buen funcionamiento de la parada de emergencia en cada puesto de trabajo.
APARTADO 5. Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos	• El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.
APARTADO 6. Medios de acceso y permanencia	• Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante. • Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de dos metros se dispondrá de barandillas.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• El conductor en su puesto de conducir tiene que estar protegido. • Reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del fabricante.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• Las medidas de prevención son principalmente de organización para el conductor como para los demás trabajadores. Precisar principalmente la posición del puesto de mando a utilizar para que no sea posible la coincidencia del operario con la carga durante la manutención.
APARTADO 9. Iluminación	• Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.
APARTADO 11. Dispositivos de alarma	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Verificar la existencia de un dispositivo que anule la presión residual del circuito hidráulico.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• Verificar la presencia sobre la máquina de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas. • Para los puestos de trabajo en altura, verificar la presencia de los indicadores de utilización del limitador de rotación.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos.
APARTADO 17. Ruidos, vibraciones y radiaciones	• Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en asiento del conductor.
APARTADO 18. Líquidos corrosivos o a alta temperatura	• La batería del equipo estará ubicada en zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.

Prescripciones técnicas adicionales para los equipos de trabajo móviles, automotores o no	Medidas a tomar
APARTADO 1.a. Peligros durante el desplazamiento	• Verificar la presencia y el buen funcionamiento de los dispositivos de enclavamiento de los estabilizadores y de todos los elementos susceptibles de afectar gálibo de circulación.
APARTADO 1.d. Peligro de volteo y caída de objetos	• Verificar las condiciones de estabilidad del conjunto instalado sobre el vehículo en todas las fases posibles de la carga y de la descarga.
APARTADO 1.f.1. Puesta en marcha	• Verificar el buen funcionamiento en la cabina de la señalización que indiqua el posicionamiento incorrecto de los elementos que afecten al gálibo de circulación.
APARTADO 1.f.3. Frenado	• Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de emergencia y/o de estacionamiento.
APARTADO 1.f.4. Visibilidad del conductor	• Verificar la presencia de retrovisores, de faros de trabajo y de los limpia parabrisas.
APARTADO 1.f.6. Seguridad-Incendio	• El vehículo debe disponer de extintor.
APARTADO 1.g. Señalización acústica	• El equipo dispondrá de bocina.

Prescripciones técnicas adicionales para equipos de trabajo para elevación de cargas	Medidas a tomar
APARTADO 2.a. Estabilidad	• Verificar el buen funcionamiento de los estabilizadores y de su enclavamiento.
APARTADO 2.b. Capacidad de elevación	• Verificar la presencia de un diagrama de cargas establecido por el fabricante y visible para el operador, así como el buen funcionamiento de los limitadores de capacidad comprobando las cargas periódicamente.
APARTADO 2.c. Movimientos de cargas	• Verificar el buen funcionamiento de las válvulas de seguridad sobre los cilindros hidraúlicos haciendo función de freno, la limitación de velocidad en el descenso de los elementos móviles, así como el buen funcionamiento de los fines de carrera superior e inferior. Comprobar que los ganchos disponen de pestillo de seguridad.
APARTADO 2.d. Elevación y desplazamiento de trabajadores	• Prohibido: Una grúa auxiliar no es una máquina especialmente concebida para la elevación de personas.

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO II

FECHA:		ESCALA:	Nº DE PLANO
ENERO 2016	H.P.SOBRE DATUM REFERENCIA ORIGEN, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE	S/E ORIGINAL UNE-A1	10.20

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:05
[RUTA] [FONDO]\PRESENTACIÓN\ MODIFICADO\
[P:\3_1111001_PC_CIVIL_INFRA\10SPLANOS\P.13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\4-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.21.dwg][01/07/2016]

MÁQUINA: CARRETILLA ELEVADORA

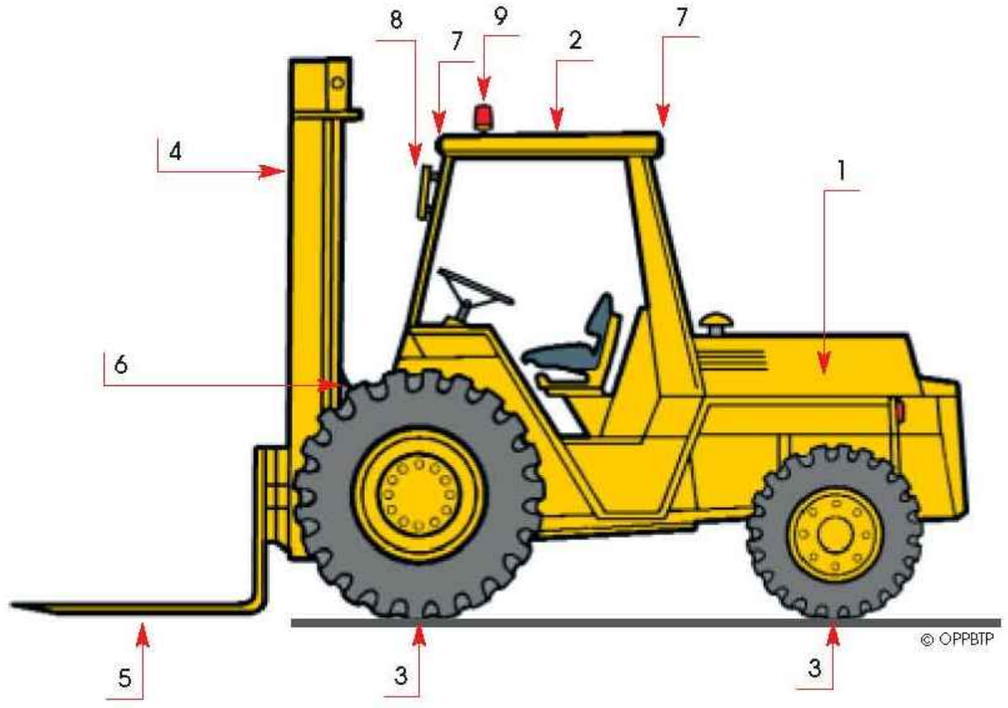
Descripción:

- Eléctrica.
- Motor de combustión.

Es un vehículo destinado al transporte y elevación de cargas. La característica principal la constituye unas horquillas graduables en anchura y acoplables a un mástil ligeramente abatible que les proporciona el movimiento (vertical) de subida y bajada.
Las horquillas pueden ser variables en longitud según la anchura de la carga.

Referencias de los elementos

1. Capó motor.
2. Cabina de conducción.
3. Ruedas.
4. Mástil.
5. Brazo horquilla.
6. Latiguillos.
7. Faros.
8. Retrovisores.
9. Girofaro.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• Verificar que la puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados del equipo o de la translación. • Verificar que todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Verificar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. • Verificar que la parada del motor no produzca movimiento incontrolado del equipo.
APARTADO 5. Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos	• El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.
APARTADO 6. Medios de acceso y permanencia	• Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• El operario tiene que estar protegido en su puesto de conducción. • Reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del fabricante.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias del motor.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• El conductor tiene que estar protegido en su puesto de trabajo. Las medidas de prevención son principalmente de organización para los demás trabajadores.
APARTADO 9. Iluminación	• Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• La salida del escape tiene que estar protegida o ser inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso a él.
APARTADO 11. Dispositivos de alarma	• Se dispondrá de alarma de retroceso o señal luminosa en las máquinas con tolva trasera. • El equipo dispondrá de girofaro.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Verificar la presencia de un dispositivo de corte de batería y de anulación de presión residual en el circuito hidráulico.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• Verificar la presencia sobre la máquina de mensajes o pictogramas destinados a señalizar las zonas peligrosas.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos.
APARTADO 17. Ruidos, vibraciones y radiaciones	• Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en el asiento del conductor.
APARTADO 18. Líquidos corrosivos o a alta temperatura	• La batería del equipo estará ubicada en zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.

Prescripciones técnicas adicionales para los equipos de trabajo móviles, automotores o no	Medidas a tomar
APARTADO 1.a. Peligros durante el desplazamiento	• El puesto de conducción responde a esta prescripción.
APARTADO 1.d. Peligro de volteo y caída de objetos	• Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos; si no verificar la presencia en el puesto de mando de un mensaje claro que prohíba ese tipo de trabajos.
APARTADO 1.e. Carretillas elevadoras	• Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a las caídas de objetos, sino verificar la presencia en el puesto de mando de un mensaje claro prohibiendo ese tipo de trabajos.
APARTADO 1.f.1. Puesta en marcha	• Verificar el buen funcionamiento de un interruptor con llave o dispositivo similar indispensable para la puesta en marcha del motor.
APARTADO 1.f.3. Frenado	• Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio, de socorro y de estacionamiento.
APARTADO 1.f.4. Visibilidad del conductor	• Verificar la presencia de retrovisores.
APARTADO 1.f.5. Iluminación artificial	• Verificar la presencia de faros de trabajo.
APARTADO 1.g. Señalización acústica	• El equipo dispondrá de bocina.

Prescripciones técnicas adicionales para equipos de trabajo para elevación de cargas	Medidas a tomar
APARTADO 2.a. Estabilidad	• Sin objeto: la estabilidad depende de los apoyos y de las cargas a elevar, y no es necesario adoptar medidas de organizacion.
APARTADO 2.b. Capacidad de elevación	• Verificar la presencia de un diagrama de cargas establecido por el fabricante y visible para el conductor.
APARTADO 2.c. Movimientos de cargas	• Verificar la presencia y el buen funcionamiento de dispositivos antivuelco que impidan la caída de la carga y el equipo.
APARTADO 2.d. Elevación y desplazamiento de trabajador	• Prohibido: una carretilla elevadora no es una máquina concebida para la elevación de personas.

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO II

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.21

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	HOJA 1 DE 1
acciona Ingeniería	ALBERTO GARTON VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	

01/07/2016 2:05

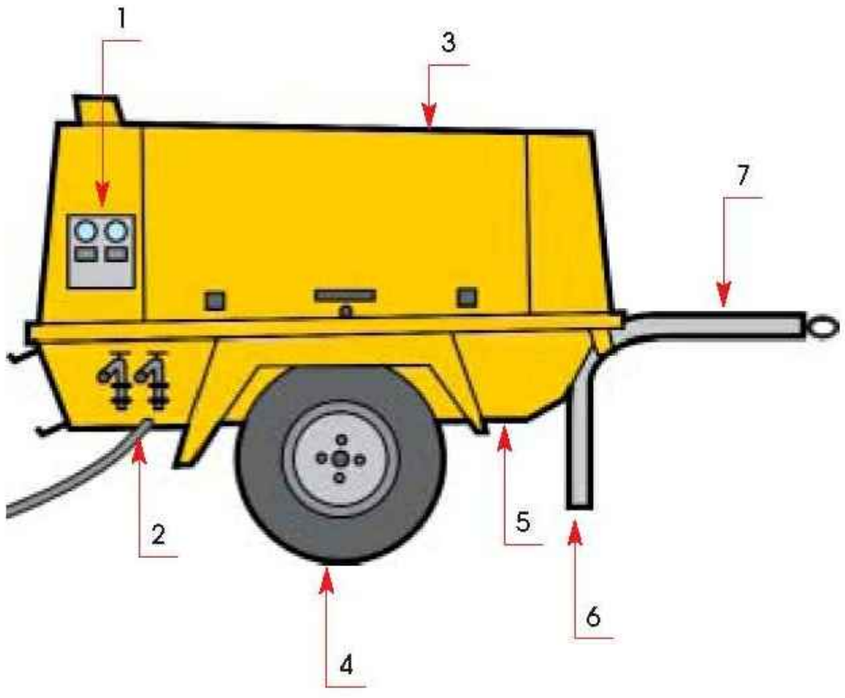
MÁQUINA: COMPRESOR MÓVIL DE GASÓLEO

Características:

El compresor es una máquina autónoma capaz de proporcionar un caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.
Este equipo se compone de un chasis, motor, compresor y calderín.

Referencias de los elementos

1. Cuadro eléctrico.
2. Salida de aire.
3. Capó.
4. Ruedas.
5. Chasis.
6. Pie de apoyo.
7. Lanza.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • En caso de equipos que trabajen a la intemperie los organos de accionamiento deberan ser adecuados a esta situacion.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Debe haber una parada de CATEGORÍA 0 que interrumpa inmediatamente la energía de los accionadores de la máquina.
APARTADO 4. Caídas de objetos y proyecciones	• En el caso de que las carcasas o los capós sean abatibles, dispondrán de un sistema de sujeción que impida la caída de las mismas de forma accidental. • La lanza llevará incorporado un pie regulable de apoyo.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• Se tendrá en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias. • Respetar las condiciones de utilización de estos equipos tal como son recomendadas por los fabricantes.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de un resguardo fijo como protección de los elementos móviles de transmisión (correas de transmision, engranajes...) o la instalación en la carcasa de una cerradura con llave.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• Instalación de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Comprobar la existencia de un «enchufe rápido» como método de separación de la energía neumática.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.
APARTADO 15. Explosión	• Se tendrá en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos, esto es, las baterías tendrán protegidos los bornes.
APARTADO 18. Líquidos corrosivos o a alta temperatura	• La batería del equipo estará ubicada en zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.

OBLIGACIÓN USAR BOTAS

OBLIGACIÓN PROTECCIÓN DEL CUERPO

OBLIGACIÓN USAR CASCO

OBLIGACIÓN USAR PROTECTORES AUDITIVOS

OBLIGACIÓN USAR GUANTES

OBLIGACIÓN USAR GAFAS

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO IV

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.22

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

[RUTA] [PROYECTO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\13111001_PC_CYL_INTRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.22.dwg][01/07/2016]

01/07/2016 2:05
[RUTA]..\[TIDNERO]\PRESENTACIÓN\ [MODIFICADO]
[P:\...\3.1.1.1 001_2PC_CTVO_INFRA\05PLANOS\P.13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\4-12_SEGURIDAD_Y_SALUD] [10.23.dwg][01/07/2016]

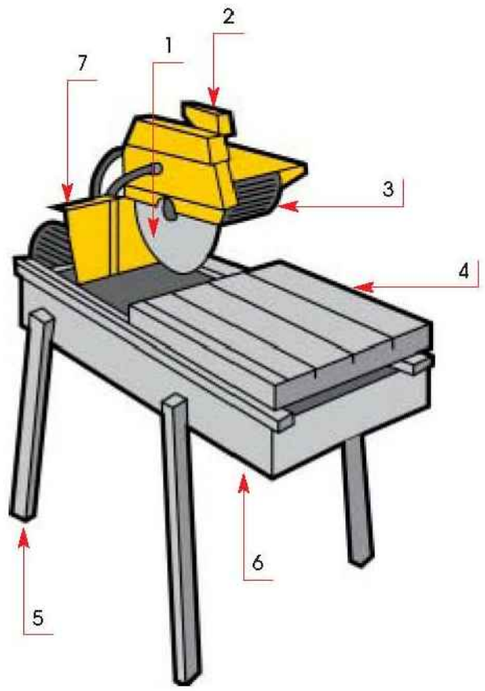
MÁQUINA: CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

Características:

La cortadora de material cerámico es una máquina ligera compuesta de una mesa, carro portapiezas y soporte regulable, donde se ubican el motor y el disco de corte.

Referencias de los elementos

1. Disco de corte.
2. Puesta en marcha.
3. Motor.
4. Carro portapiezas.
5. Pies de apoyo.
6. Mesa.
7. Flexibles.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • En caso de equipos que trabajen a la intemperie los organos de accionamiento deberán ser adecuados a esta situación.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado. • Tras un corte de energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Este equipo de trabajo dispondrá de una parada tipo seta visible y accesible.
APARTADO 4. Caídas de objetos y proyecciones	• Instalar, en algunos tipos de máquina, un protector en la parte trasera del disco de tipo flexible o similar para proteger frente a las proyecciones de agua y salpicaduras.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• Para las máquinas de alimentación neumática se debe instalar una válvula en la alimentación principal de tal forma que en posicion de cerrado permitar cortar la alimentación y purgar la presión residual interna de los circuitos cuando se para la máquina.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de un resguardo fijo que asegure la protección total de los órganos de transmisión, que no pueda ser desmontado sin la ayuda de herramientas especiales.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo.	• Verificar la existencia de un resguardo fijo que proteja por lo menos la mitad superior del disco de corte y su eje de transmisión, para evitar los posibles contactos accidentales y para retener los fragmentos del disco en caso de rotura de éste.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Existencia de conexión macho-hembra como método de separación de la energía eléctrica.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.

RIESGO ELÉCTRICO

OBLIGACIÓN
USAR BOTAS

OBLIGACIÓN
USAR CASCO

OBLIGACIÓN
USAR PROTECTORES
AUDITIVOS

OBLIGACIÓN
USAR GAFAS

OBLIGACIÓN
USAR MASCARILLA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO V

FECHA: ENERO 2016

ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80.,PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.

ESCALA: S/E
ORIGINAL UNE-A1

Nº DE PLANO
10.23

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona Ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO:
ALBERTO GAITÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:
REBECA GUIJARRO BARRIO

MÁQUINA: CORTADORA DE PAVIMENTO CON MOTOR DE COMBUSTIÓN

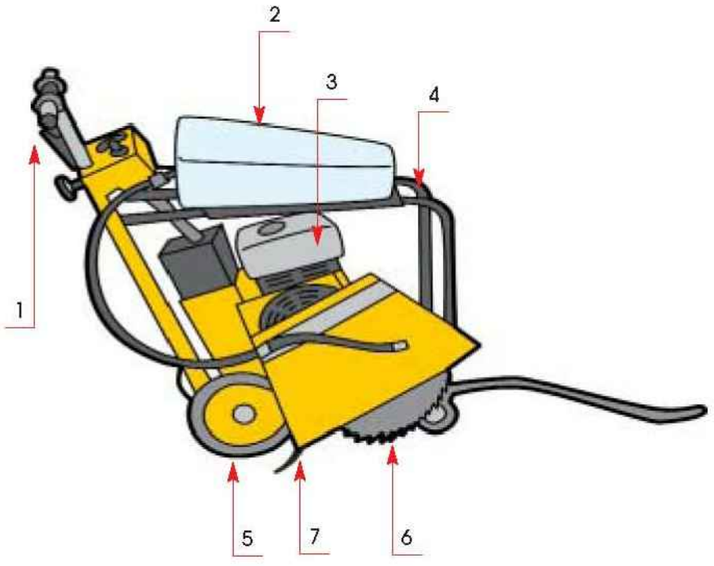
Características:

Es una máquina destinada a realizar cortes superficiales en todo tipo de pavimentos.

Consta de un motor de combustión y un disco de corte y se dirige de forma manual.

Referencias de los elementos

1. Puesto de conducción.
2. Depósito de agua.
3. Motor.
4. Chasis.
5. Ruedas.
6. Disco de corte.
7. Flexibles.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Reagrupar si es posible los órganos de servicio en el puesto de mando. • Identificar los órganos de servicio (pictogramas normalizados o indicando claramente su función) y de manera indeleble.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• En las máquinas automotrices cuya velocidad sea superior a 25 m/min (1,5 km/h) el mando de avance debe ser de «accion mantenida» de manera permanente.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• Instalar, en algunos tipos de máquina, un protector en la parte trasera del disco de tipo flexible o similar para proteger frente a las proyecciones de agua y salpicaduras. • Para las máquinas de alimentación neumática se debe instalar una válvula en la alimentación principal de tal forma que en posición de cerrado permitar cortar la alimentación y purgar la presión residual interna de los circuitos cuando se para la máquina.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de un resguardo fijo que asegure la protección total de los órganos de transmisión, que no pueda ser desmontado sin la ayuda de herramientas especiales.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• Verificar la existencia de un resguardo fijo que proteja por lo menos la mitad superior del disco de corte y su eje de transmisión, para evitar los posibles contactos accidentales y para retener los fragmentos del disco en caso de rotura de éste.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Existencia de conexión macho-hembra como método de separación de la energía eléctrica.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.

RIESGO ELÉCTRICO | RIESGO EXPLOSIÓN | CAIDA AL MISMO NIVEL

OBLIGACIÓN USAR BOTAS | OBLIGACIÓN PROTECCIÓN DEL CUERPO | OBLIGACIÓN USAR CASCO | OBLIGACIÓN USAR PROTECTORES AUDITIVOS | OBLIGACIÓN USAR GAFAS

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO VI

FECHA:		ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1	10.24

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.24.dwg][01/07/2016]

01/07/2016 2:06

[RUTA] - [PROYECTO]PRESENTACIÓN_MODIFICADO\
[P:_3111001_PC_CYII_INFRA\H\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.25.dwg][01/07/2016]

MÁQUINA: GRUPO ELECTRÓGENO

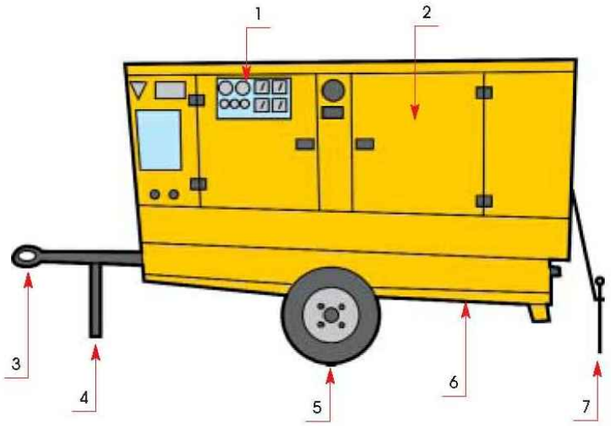
Descripción:

El grupo electrógeno es un equipo utilizado para obtener energía eléctrica en aquellas obras o puntos en los cuales no se puede acceder a la red comercial.
Los grupos electrógenos se componen de un generador alimentado por un motor de gasóleo y un cuadro de protección y servicio.

Referencias de los elementos

1. Cuadro eléctrico.
2. Resguardo.
3. Lanza.
4. Pie de apoyo.
5. Ruedas.
6. Chasis.
7. Toma de tierra.

RIESGO ELÉCTRICO

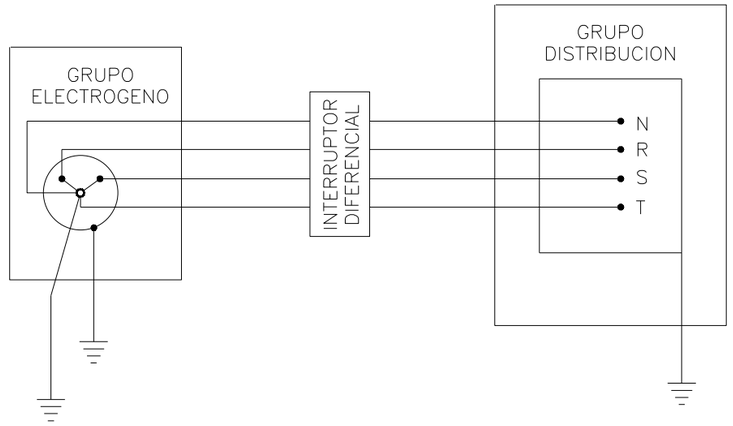


RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • En caso de equipos que trabajen a la intemperie los órganos de accionamiento deberan estar adecuados a esta situación.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado. • Tras un corte de energía, su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Todo equipo de trabajo debe tener una parada de CATEGORÍA 0 (supresión inmediata de la energía de los accionadores de la máquina).
APARTADO 3. Parada de emergencia	• Equipar las máquinas con un dispositivo de parada visible de tipo «seta».
APARTADO 4. Caídas de objetos y proyecciones	• Si las carcasas son abatibles deberán disponer de un sistema de sujección.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de un resguardo fijo como protección de los elementos móviles de transmisión (correas de transmisión, engranajes...) o la instalación a la carcasa de una cerradura con llave.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• Instalación de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con la máquina parada.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados. Especialmente la señalización de «prohibido utilizar» en lugares sin ventilación adecuada.

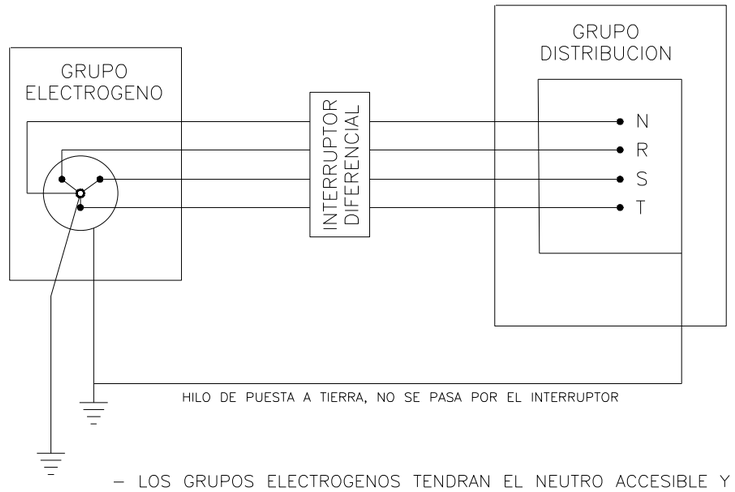
GRUPOS ELECTROGENOS

ESQUEMA DE UNA INSTALACION CONECTADA A UN GRUPO ELECTROGENO EN ESTRELLA

A) CON CENTRO A TIERRA



B) CON EL HILO DE TIERRA DEL CUADRO DISTRIBUIDOR



- LOS GRUPOS ELECTROGENOS TENDRAN EL NEUTRO ACCESIBLE Y CON POSIBILIDAD DE SER DISTRIBUIDO
- EL NEUTRO ESTARA CONEXIONADO A TIERRA, ANTES DEL DIFERENCIAL
- LA CARCASA DEL GRUPO LLEVARA UNA TOMA A TIERRA INDEPENDIENTE DEL NEUTRO
- EL CUADRO DE DISTRIBUCION TENDRA TIERRA INDEPENDIENTE O CONECTADA A LA DE LA CARCASA DEL GRUPO

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO VII

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA:	Nº DE PLANO
ENERO 2016		S/E ORIGINAL UNE-A1	10.25

ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATÓN VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GIJUARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

MÁQUINA: HORMIGONERA

Descripción:

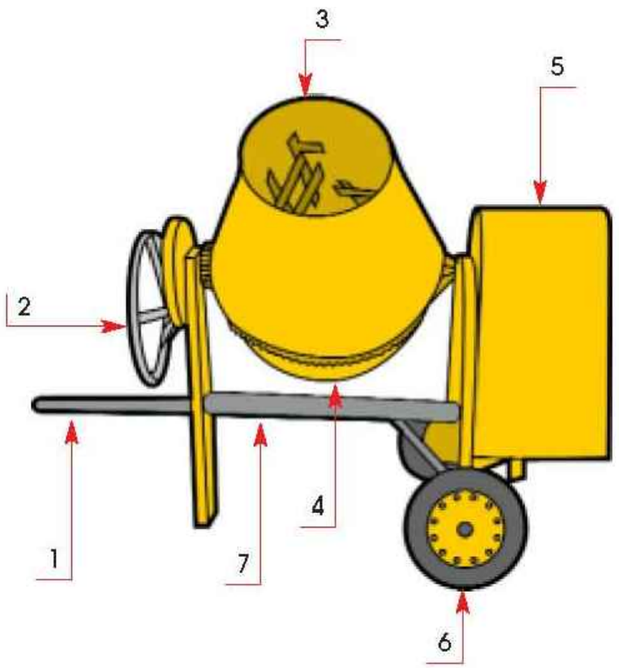
La hormigonera es una máquina utilizada para la fabricación de morteros y hormigón, previo mezclado de diferentes componentes, tales como áridos de distinto tamaño y cemento.

Características:

Está compuesta por un chasis y un recipiente cilíndrico que se hace girar con la fuerza transmitida por un motor de gasolina o eléctrico.

Referencias de los elementos

1. Lanza.
2. Volante.
3. Cuba.
4. Corona.
5. Resguardo del motor.
6. Ruedas.
7. Chasis.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • En caso de equipos que trabajen a la intemperie los órganos de accionamiento deberán estar adecuados a esta situación.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin. • Tras un corte de energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Equipar las máquinas de un dispositivo de parada visible de tipo «seta» para equipos con motor eléctrico.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de un resguardo fijo como protección de los órganos de accionamiento de la cuba (correas de transmisión, engranajes...). • En hormigoneras con cargador de cables («skips») el chasis de la hormigonera tiene que estar diseñado para impedir el posible aplastamiento entre el chasis y la cuba en rotacion o entre esta misma cuba en rotacion y el skip. En caso contrario debe instalarse un resguardo adecuado.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• En hormigoneras con cargador de cables («skips») para prevenir la caída imprevista del cargador debe utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre la guía de deslizamiento. Revisar frecuentemente el material (cables, poleas...) y los dispositivos (trinquetes, frenos,...). • Asimismo deben disponer de finales de carrera que limiten los movimientos de los skips.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar convenientemente señalizado, mediante indicativos normalizados.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Las máquinas eléctricas dispondrán de toma de tierra y elemento de corte eléctrico (diferencial).

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSIÓN

OBLIGACIÓN USAR BOTAS

OBLIGACIÓN PROTECCIÓN DEL CUERPO

OBLIGACIÓN USAR CASCO

OBLIGACIÓN USAR PROTECTORES AUDITIVOS

OBLIGACIÓN USAR GUANTES

OBLIGACIÓN USAR GAFAS

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO VIII

FECHA:		ESCALA:	Nº DE PLANO
ENERO 2016	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1	10.26

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.26.dwg][01/07/2016]

01/07/2016 2:06

MÁQUINA: MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO

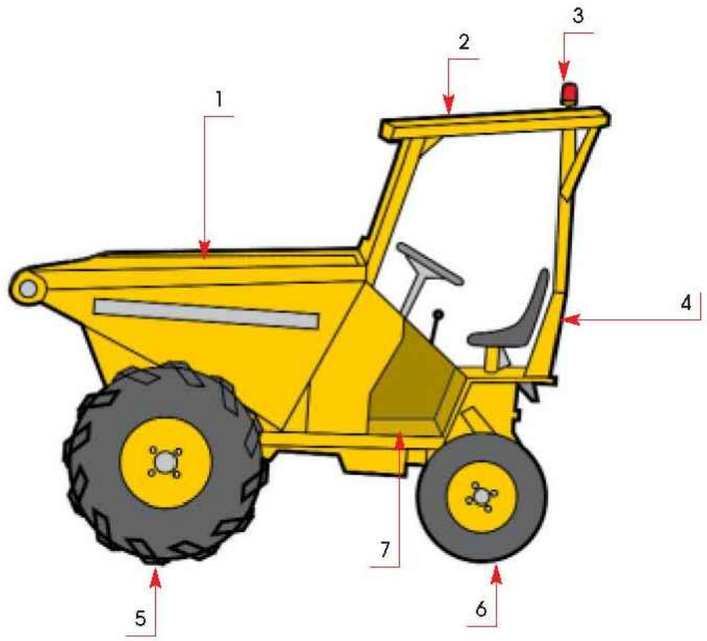
(DUMPER COMPACTO SOBRE RUEDAS DE TARA MENOR DE 4500 kg)

Descripción:

El dumper es un vehículo destinado al transporte de materiales, cuya característica principal consiste en una caja, tolva o volquete basculante para su descarga.Puede ser rígido o articulado; con descarga frontal, en altura, trasera o trilateral y autocargable.

Referencias de los elementos

1. Tolva.
2. Estructura de protección.
3. Girofaro.
4. Puesto de conducción.
5. Eje motriz.
6. Eje directriz.
7. Motor.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.. • Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• Verificar que la puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados del equipo o de la tranlación. • Verificar que todo movimiento del equipo sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Verificar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando. • Verificar que la parada del motor no produzca un movimiento incontrolado del equipo.
APARTADO 5. Riesgo de emisión de gases, vapores, líquidos o polvos	• El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.
APARTADO 6. Medios de acceso y permanencia	• Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Asegurarse de la presencia y del buen estado de los resguardos destinados a proteger las partes giratorias del motor. • En equipos con chasis articulado se dispondrá de un sistema de bloqueo de la articulacion del bastidor.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• La tolva dispondrá de un dispositivo de retención mecánico que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento. • En equipos autocargables con brazos por detrás el espacio de trabajo del operador estará limitado de forma que estén protegidos los laterales.
APARTADO 9. Iluminación	• Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• El motor y la salida del escape tienen que estar protegidas o inaccesibles.
APARTADO 11. Dispositivos de alarma	• El equipo dispondrá de girofaro.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• Verificar la presencia sobre la máquina de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas ante contactos directos.
APARTADO 17. Ruidos, vibraciones y radiaciones	• Verificar la existencia de muelles o sistema antivibratorio en el asiento del conductor.
APARTADO 18. Líquidos corrosivos o a alta temperatura	• La batería del equipo estará ubicada en una zona protegida, destinada a tal fin, con sus correspondientes mordazas y amarres.

Prescripciones técnicas adicionales para los equipos de trabajo móviles, automotores o no	Medidas a tomar
APARTADO 1.a. Peligros durante el desplazamiento	• El puesto de mando responde a esta prescripción.
APARTADO 1.d. Peligro de volteo y caída de objetos	• Instalación de una estructura tipo ROPS (y de cinturón de seguridad) o tipo FOPS en caso de trabajos expuestos al vuelco o a la caída de objetos; si no verificar la presencia en el puesto de mando de un mensaje claro que prohíba ese tipo de trabajos.
APARTADO 1.f.1. Puesta en marcha	• Verificar el buen funcionamiento de un interruptor con llave o dispositivo similar indispensable para la puesta en marcha del motor.
APARTADO 1.f.3. Frenado	• Asegurarse del buen funcionamiento de los frenos de servicio y de estacionamiento.
APARTADO 1.f.4. Visibilidad del conductor	• Verificar la presencia de retrovisores y de los limpiaparabrisas en equipos que disponen de cabina.
APARTADO 1.f.5. Iluminación artificial	• Cuando la visibilidad natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.
APARTADO 1.g. Señalización acústica	• El equipo dispondrá de claxon.

RIESGO ELÉCTRICO

RIESGO INCENDIO

RIESGO EXPLOSIÓN

OBLIGACIÓN USAR BOTAS

OBLIGACIÓN PROTECCIÓN DEL CUERPO

OBLIGACIÓN USAR CASCO (FUERA DE LA CABINA)

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO IX

FECHA:	H.P.SOBRE DE REFERENCIA: ORS 85, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.27
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATON VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311\001_PC_CYL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO_DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD_Y_SALUD] [10.27.dwg][01/07/2016]

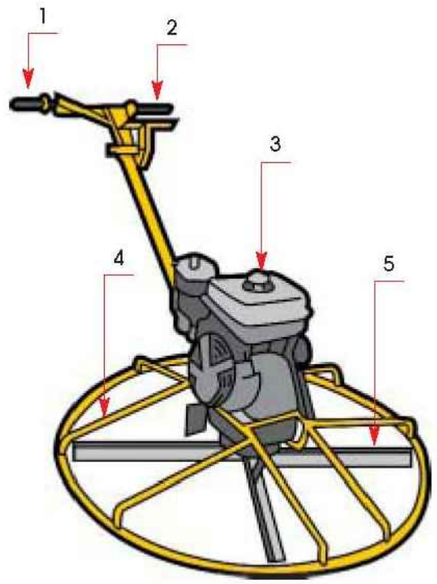
MÁQUINA: PULIDORA DE HORMIGÓN DE OPERADOR A PIE

Descripción:

Es una máquina de motor de explosión destinada a pulir soleras de hormigón. Consta de un brazo o sistema de guía rígido donde se ubican los dispositivos de mando y unas paletas giratorias accionadas por el motor.

Referencias de los elementos

1. Timón.
2. Órganos de accionamiento.
3. Motor.
4. Dispositivo de protección.
5. Palas giratorias.



RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Identificar los órganos de servicio (pictogramas normalizados o indicando claramente su función) y de manera indeleble. Si es necesario. protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • Dispone de un mando de acción mantenida.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento que deberá ser de accionamiento continuado.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Cuando el operario deje el mando, la máquina se parará automáticamente, y el timón no realizará ninguna rotación a la inversa, después de la parada.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Instalar un resguardo fijo para impedir el acceso durante el trabajo.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• Las palas estarán protegidas con un resguardo que cumpla la norma de distancias de seguridad. Esté resguardo debe impedir también el posible contacto de los pies con las palas por la parte inferior.
APARTADO 10. Superficies calientes o muy frías	• Instalación de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Todas las operaciones de mantenimiento se realizarán con la máquina parada.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar convenientemente señalizado, mediante indicativos normalizados.

RIESGO ELÉCTRICO | RIESGO INCENDIO | RIESGO EXPLOSIÓN | RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

OBLIGACIÓN USAR BOTAS | OBLIGACIÓN PROTECCIÓN DEL CUERPO | OBLIGACIÓN USAR CASCO | OBLIGACIÓN USAR PROTECTORES AUDITIVOS | OBLIGACIÓN USAR GUANTES | OBLIGACIÓN USAR GAFAS | OBLIGACIÓN USAR MASCARILLA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO X

FECHA:		ESCALA:	N° DE PLANO
ENERO 2016	HUSO DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	S/E ORIGINAL UNE-A1	10.28

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	
acciona Ingeniería	ALBERTO GAITÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.28.dwg][01/07/2016]

01/07/2016 2:06
[RUTA: \PONER\[PRESENTACION] MODIFICADO]
[P:\3111\001_PC_CYL_INFRA\H\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE_TRES_CANTOS_PROYECTO_CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD_Y_SALUD] [10.29.dwg][01/07/2016]

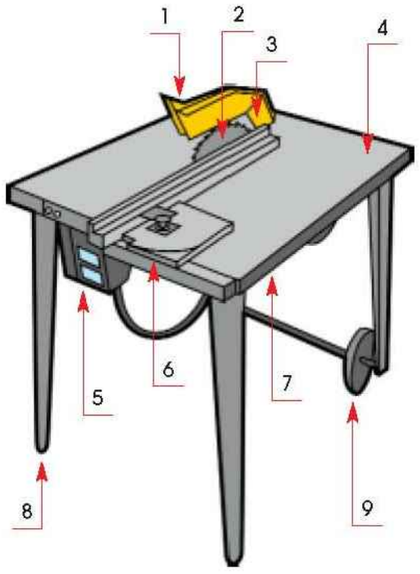
MÁQUINA: SIERRA CIRCULAR MÓVIL

Descripción:

La sierra circular móvil es una máquina ligera compuesta de una mesa fija con una ranura que permite el paso del disco de sierra, un motor, una transmisión y un eje que soporta el disco.
La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre la mesa es regulable, o directamente del motor al disco.

Referencias de los elementos

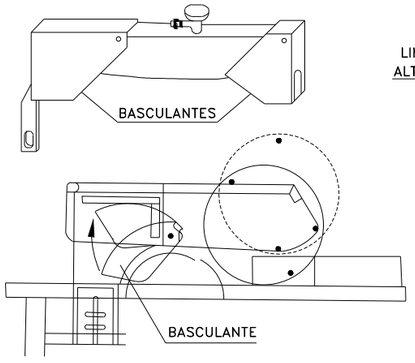
1. Resguardo superior.
2. Disco de corte.
3. Cuchillo divisor.
4. Mesa.
5. Órganos de accionamiento.
6. Dispositivo guía.
7. Motor.
8. Pie de apoyo.
9. Rueda auxiliar.

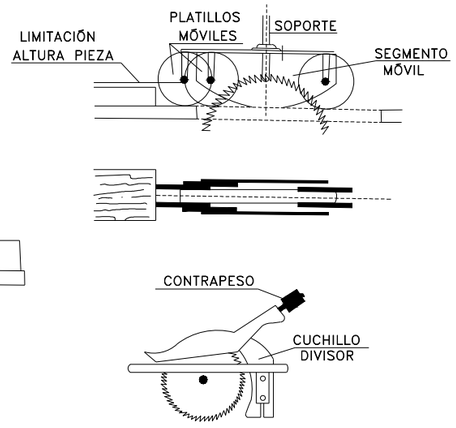


RD 1215/97 Prescripciones técnicas comunes a todas las máquinas	Medidas a tomar
APARTADO 1. Órganos de accionamiento	• Verificar el buen estado de funcionamiento de los diferentes órganos de mando y de control así como su identificación (pictogramas, indicadores). Si es necesario, protegerlos de forma que no puedan ser accionados involuntariamente. • En caso de equipos que trabajen a la intemperie los órganos de accionamiento deberán ser adecuados a esta situación.
APARTADO 2. Puesta en marcha	• La puesta en marcha debe obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin. • Tras un corte de energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
APARTADO 3. Parada general - Parada en el puesto de trabajo	• Verificar el buen funcionamiento de un dispositivo de parada del motor situado en el puesto de mando.
APARTADO 4. Caídas de objetos y proyecciones	• Comprobar la existencia de un resguardo regulable (carcasa superior) como protección de la parte superior del disco de corte.
APARTADO 7. Estallido, roturas	• Revisar el alineamiento correcto entre el cuchillo divisor y el disco de corte. La distancia máxima entre ambos no debe superar los 8 mm.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de transmisión	• Verificar la existencia de resguardos fijos que aseguren la protección de los órganos de transmisión y de la parte inferior del disco de corte, que no puedan ser desmontados sin la ayuda de herramientas especiales.
APARTADO 8. Acceso a los elementos móviles de trabajo	• Comprobar la existencia de un resguardo regulable (carcasa superior) como protección de la parte superior del disco de corte y la existencia del cuchillo divisor. El tipo del disco de corte será con limitador de corte.
APARTADO 12. Separación de las fuentes de energía	• Existencia de conexión macho-hembra como metodo de separación de la energía eléctrica.
APARTADO 13. Señalización y advertencia	• En aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, éste deberá estar convenientemente señalizado, mediante indicativos normalizados.
APARTADO 16. Riesgo eléctrico	• Todas las piezas de un equipo de trabajo bajo tensión deben estar protegidas contra contactos directos. • La puesta a tierra de los materiales debe estar asegurada. Los conductores de protección deben presentar una buena continuidad eléctrica (conductores no cortados y conexiones fiables).

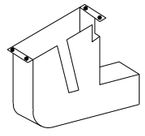
PARTES DE LA SIERRA

CARCASAS PROTECTORAS

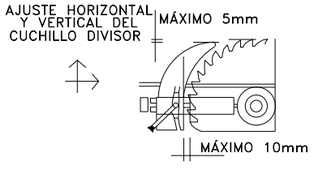




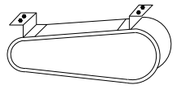
RESGUARDO INFERIOR



CUCHILLO DIVISOR



CARENADO INFERIOR



OBLIGACIÓN
USAR GAFAS

OBLIGACIÓN
USAR PROTECTORES
AUDITIVOS

RIESGO ELÉCTRICO

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO XI

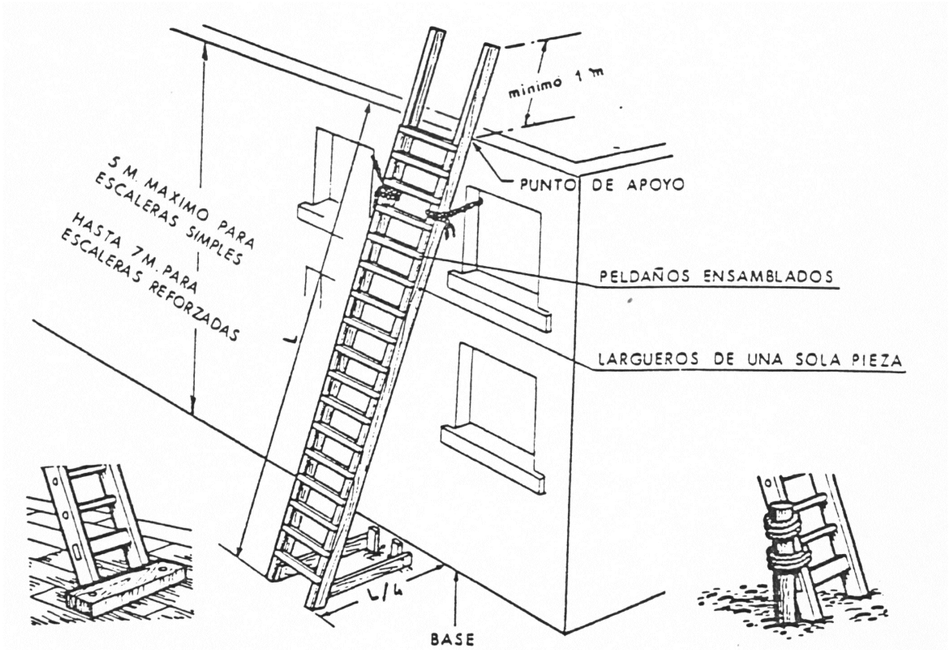
FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.29

ASISTENCIA TÉCNICA:	AUTOR DEL PROYECTO:	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:	HOJA 1 DE 1
acciona ingeniería	ALBERTO GATÓN VICENTE	REBECA GUIJARRO BARRIO	

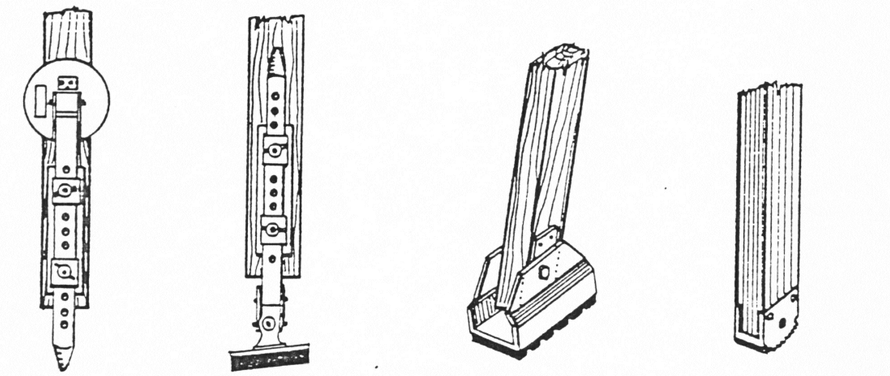
01/07/2016 2:06

[RUTA: I:\OBRA\PRESENTACIÓN\ MODIFICADO\
[P:_13111001_PC_CTVL_INFRA\OBRA\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.30.dwg][01/07/2016]

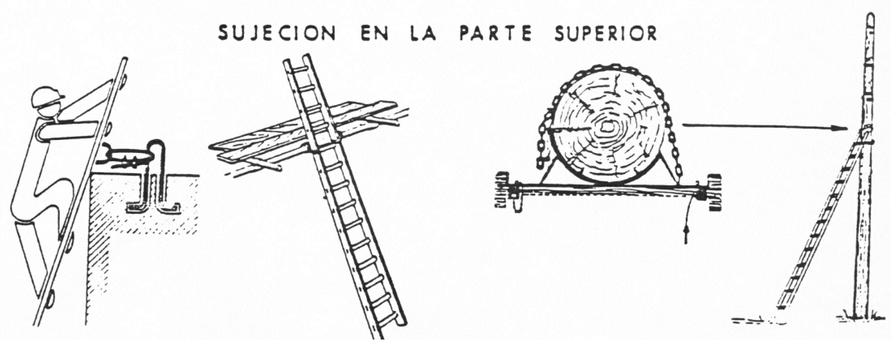
ESCALERA MANUAL



MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



CAIDA A DIFERENTE NIVEL

OBLIGACIÓN USAR BOTAS

OBLIGACIÓN USAR CINTURÓN DE SEGURIDAD

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TITULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO XII

FECHA:	EL Nº ISÓDIC DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30, ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRANEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E	Nº DE PLANO
ENERO 2016		ORIGINAL UNE-A1	10.30

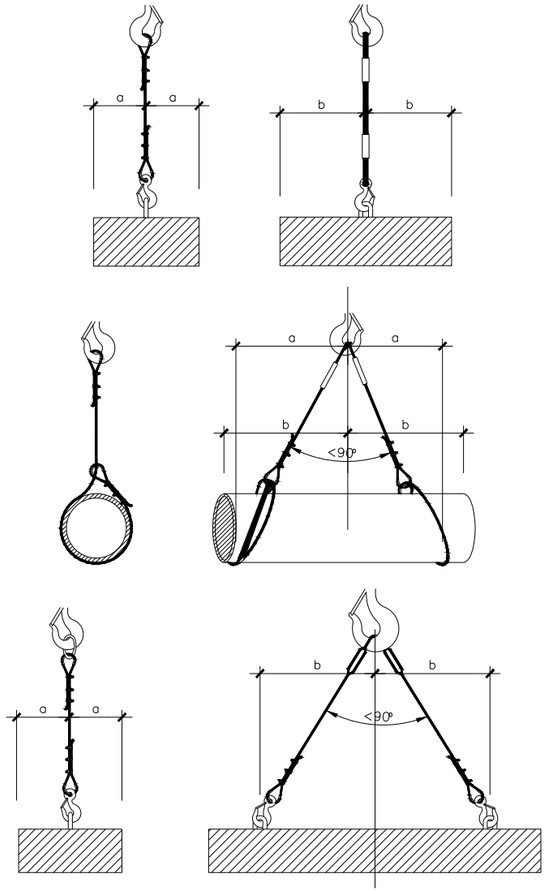
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona ingeniería

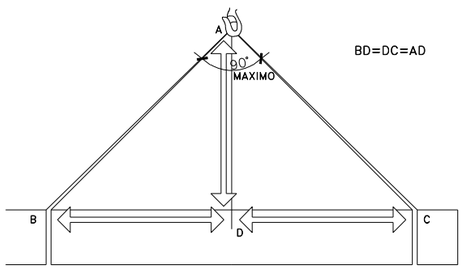
AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GATON VICENTE

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO

HOJA 1 DE 1

FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS

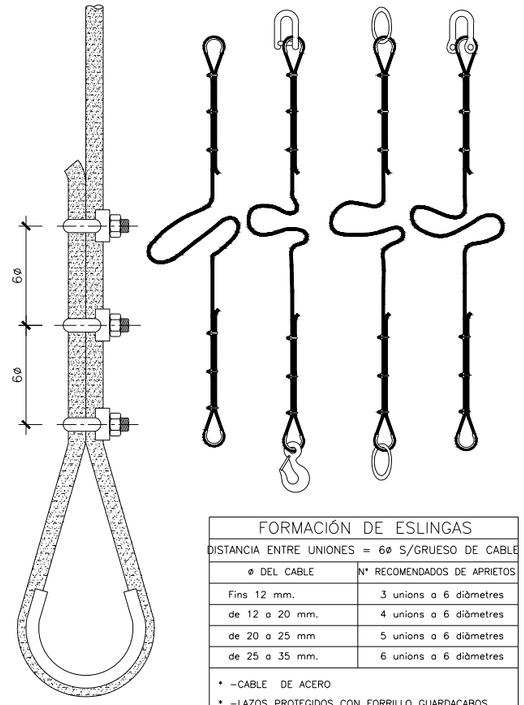




BD=DC=AD

LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ÁNGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

FORMACIÓN DE ESLINGAS

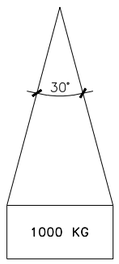


FORMACIÓN DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE UNIONES = 6ø S/GRUESO DE CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADOS DE APRIETOS
Fins 12 mm.	3 unions a 6 diàmetres
de 12 a 20 mm.	4 unions a 6 diàmetres
de 20 a 25 mm	5 unions a 6 diàmetres
de 25 a 35 mm.	6 unions a 6 diàmetres

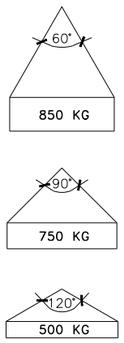
- –CABLE DE ACERO
- –LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
- –PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

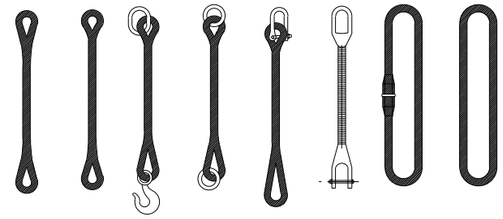


ángulo 30º 1000kg
ángulo 60º 850kg
ángulo 90º 750kg
ángulo 120º 500kg

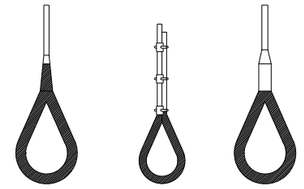


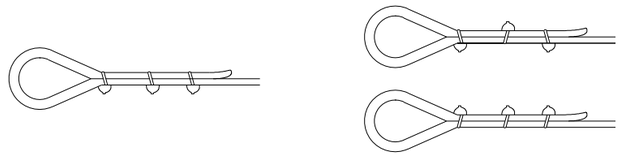
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESLINGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA

TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS





MÉTODO CORRECTO

MÉTODOS INCORRECTOS

Diámetro del Cable	Número de Perrillos	Distància entre Perrillos
Fins 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS

OBLIGACIÓN USAR BOTAS

OBLIGACIÓN USAR CASCO

OBLIGACIÓN USAR GUANTES

Canal de Isabel II gestión

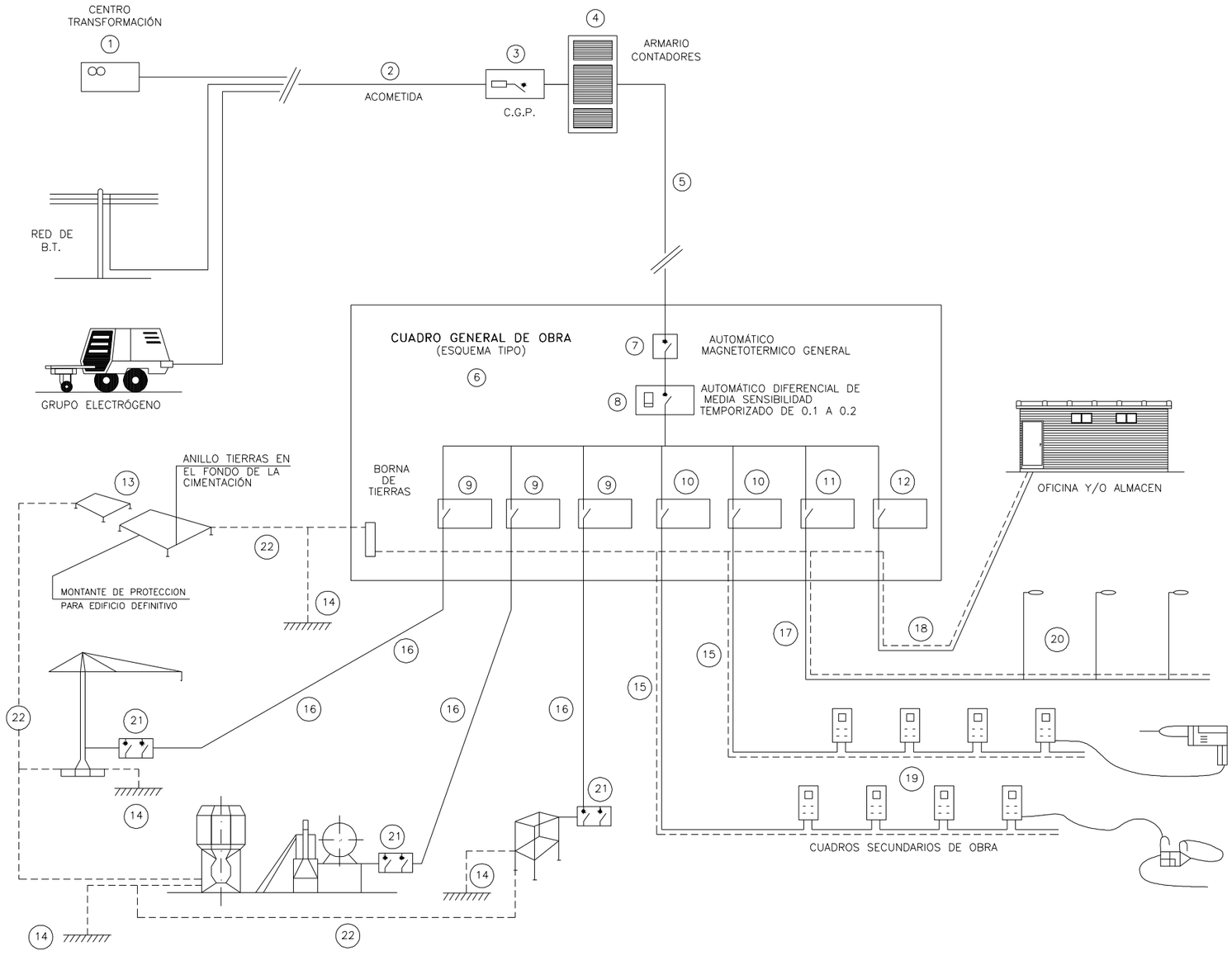
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO XIII

FECHA:	SISTEMA DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1	Nº DE PLANO
ENERO 2016			10.31
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	Vº Bº JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA

HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.31.dwg][01/07/2016]



INSTALACIÓN PROVISIONAL DE OBRA
ESQUEMA BÁSICO

LEYENDA

1 – PUNTO DE ENTREGA DE LA ENERGÍA (HIDROELÉCTRICA).
2 – ACOMETIDA.
3 – C.G.P. (CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN).
4 – ARMARIO DE CONTADORES.
5 – DERIVACIÓN INDIVIDUAL.
6 – ARMARIO–CUADRO GENERAL DE OBRA.
7 – AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO GENERAL.
8 – INTERRUPTOR: DIFERENCIAL GENERAL (RETARDADO).
9 – AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA GRANDES RECEPTORES.
10 – AUTOMÁTICOS MAGNETOTÉRMICOS PARA LÍNEAS DE CUADROS SECUNDARIOS
11 – AUT. MAGNETOTÉRMICO Y DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO OBRA.
12 – AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO LÍNEA A OFICINA OBRA.
13 – RED GENERAL DE TIERRAS ENTERRADA BAJO CIMENTACIONES.
14 – TOMAS DE TIERRA INDIVIDUALES (PICAS O PLACAS).
15 – DERIVACIONES INDIVIDUALES A GRANDES RECEPTORES.
16 – DERIVACIONES INDIV. Y DISTRIBUCIÓN CUADROS SECUNDARIOS.
17 – DERIVACIÓN INDIV. Y DISTRIBUCIÓN ALUMBRADO OBRA.
18 – DERIVACIÓN INDIVIDUAL PARA CASETA OFICINA OBRA.
19 – CUADROS SECUNDARIOS DE DISTRIBUCIÓN.
20 – LUMINARIAS ALUMBRADO NOCTURNO OBRA.
21 – CUADRO PROTECCIÓN CON INT. DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO.
22 – RED SECUNDARIA DE TIERRAS.

EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO
"CORTAR FLUIDO ELÉCTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

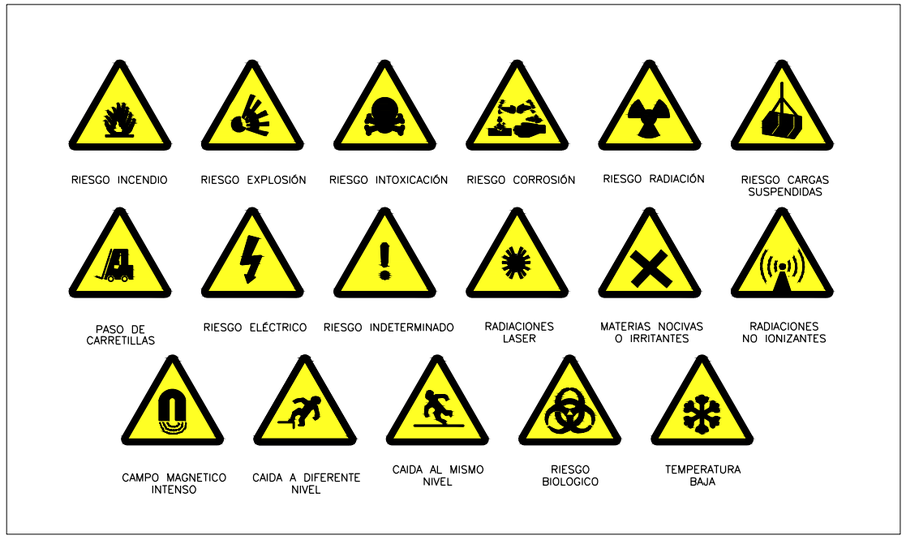
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DEFINICIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS,
UNIDADES DE OBRA, TAJOS, ETC.
EQUIPOS DE TRABAJO XIV

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1		N° DE PLANO
ENERO 2016				10.32
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	V°B° JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

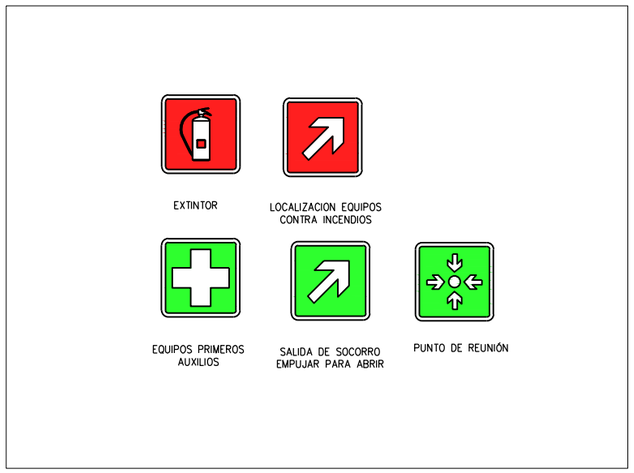
01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [10.32.dwg][01/07/2016]

SEÑALES OBLIGACIÓN

SEÑALES PROHIBICIÓN



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIA

Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

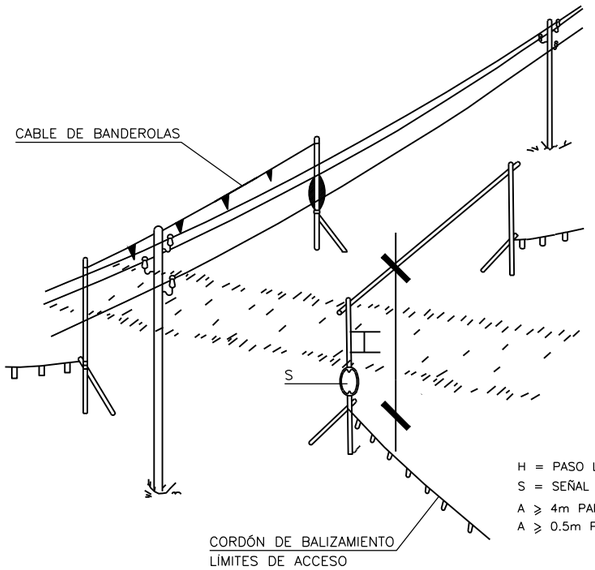
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN
SEÑALIZACIÓN

FECHA:		ESCALA:		Nº DE PLANO
ENERO 2016	HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ORIGINAL UNE-A1	S/E	11.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO		HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [11.1.dwg][01/07/2016]

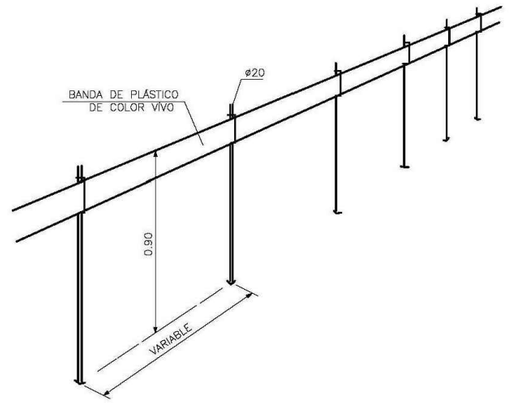
CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO
DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MÁXIMA
A ⩾ 4m PARA A.T. EN GENERAL
A ⩾ 0.5m PARA B.T.

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GÁLIBO DE OBRA Y ENTREVÍA



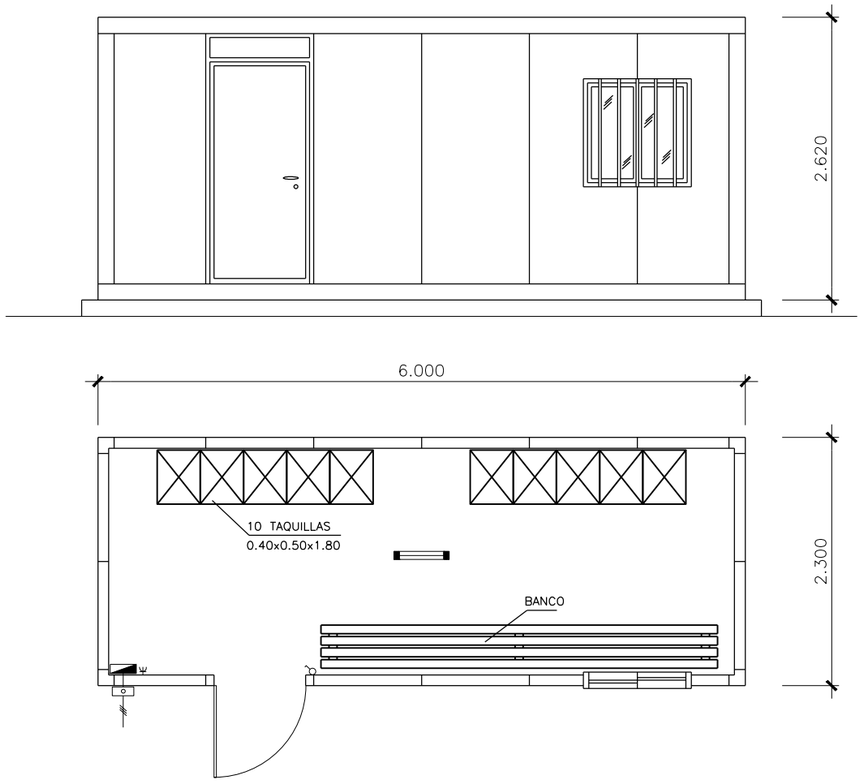
Canal de Isabel II gestión

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

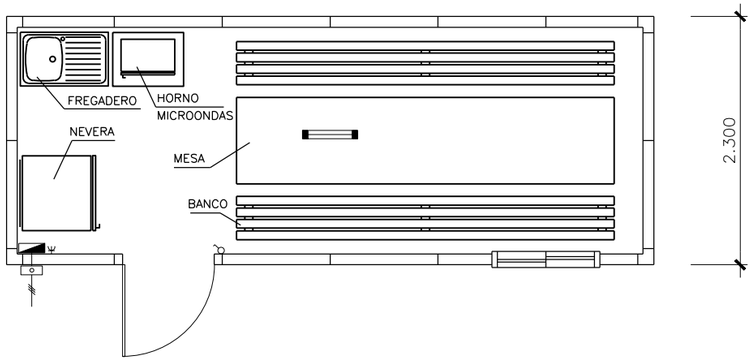
TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN
CERRAMIENTO Y BALIZAMIENTO

FECHA:		ESCALA:		Nº DE PLANO
ENERO 2016	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ORIGINAL UNE-A1	S/E	11.2
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO		HOJA 1 DE 2

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\3311001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [11.2.dwg][01/07/2016]

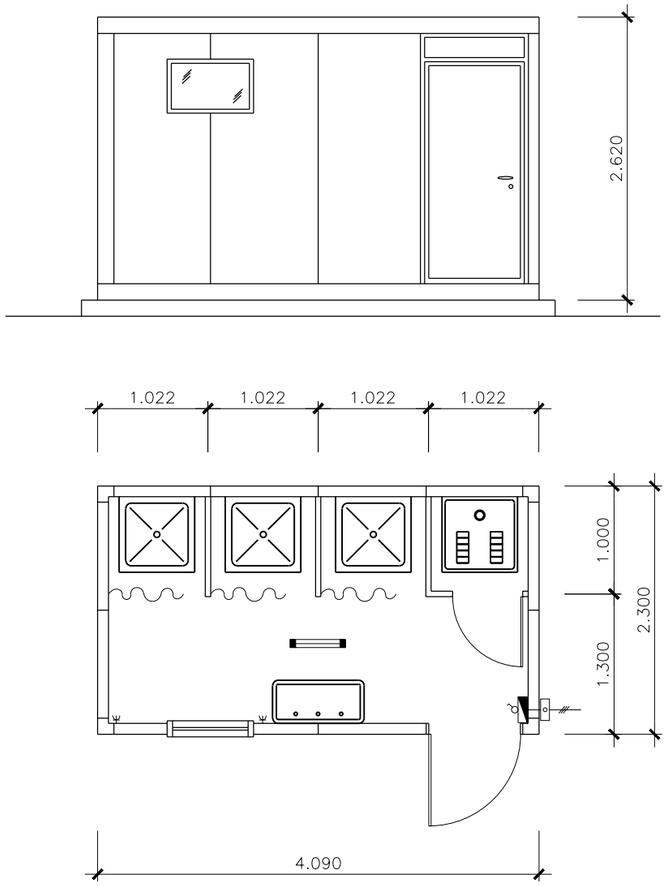


CASETA MÓVIL PARA VESTUARIOS DE OBRA (10 TRABAJADORES)



CASETA MÓVIL PARA COMEDOR DE OBRA HASTA 10 TRABAJADORES

- SUPERFICIE TOTAL: 13,80m^2. ALTURA INTERIOR: 2,30m.
- COLOR ESTRUCTURA "MARRON TABACO"; COLOR PANELES "CREMA BIDASOA".
- VENTANA DE ALUMINIO ANONIZADO 1,00x1,00m. CORREDERA CON REJAS INCLUIDAS.
- 1 ACCESO POR PUERTA AISLADA Y CERCOS DE ACERO DE HUECO LIBRE 0,85x2,02m.
- PANTALLA CON 2 FLUORESCENTES DE 40w c/u CON DIFUSOR.
- PROTECCIÓN ELÉCTRICA DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA CON 1 LINIA: USOS VARIOS Y ALUMBRADO.
- SUELO GOMA ANTIDESLIZANTE
- COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA K_P= 0,60; K_T= 0,42 $\frac{Kcal}{m2*h*°C}$



CASETA MÓVIL PARA SERVICIOS HIGIÉNICOS DE OBRA (25 TRABAJADORES)

- SUPERFICIE TOTAL: 9,30m^2. ALTURA INTERIOR: 2,30m.
- COLOR ESTRUCTURA "MARRON TABACO"; COLOR PANELES "CREMA BIDASOA".
- VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADA 0,80x0,50m. ABATIBLE.
- 1 ACCESO POR PUERTA AISLADA I CERCOS DE ACERO DE VACIO LIBRE 0,85x2,02m.
- PANTALLA ESTANCA CON 2 FLUORESCENTES DE 40w c/u CON DIFUSOR.
- PROTECCIÓN ELÉCTRICA DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICO CON 2 LINIAS: USOS VARIOS/TERMO E ILUMINACIÓN.
- 3 DUCHAS, 1 PLACA TURCA, 1 TERMO 75 L Y LAVABO 3 GRIFOS CON HIDROMEZCLADOR.
- SUELO DE GOMA ANTIDESLIZANTE
- COEFICIENTES DE TRANSMISIÓN TÉRMICA K_P= 0,60; K_T= 0,42 $\frac{Kcal}{m2*h*°C}$

Canal de Isabel II gestión

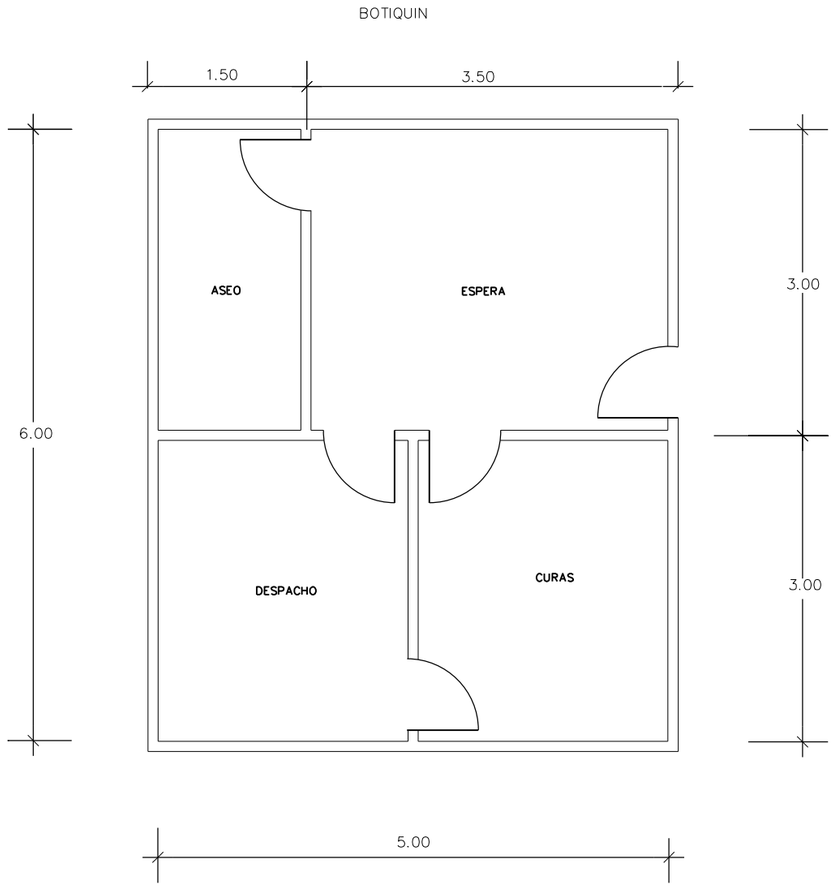
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
CASETAS MOVILES

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: S/E ORIGINAL UNE-A1		N° DE PLANO
ENERO 2016				12.1
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE OÑATE LORENTE	V°B° JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO MIRIAM FERNÁNDEZ LARA	HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:06
[RUTA] [FICHERO] [PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYIL_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [12.1.dwg][01/07/2016]

MODELO DE INSTALACION PARA CASETA BOTIQUÍN



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN
DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS

TÍTULO DEL PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
MODELO DE INSTALACIÓN PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIÉNICOS DE OBRA

FECHA:	ELIPSOIDE DE REFERENCIA GRS 80, PROYECCIÓN UTM HUSO 30. ALTITUDES REFERIDAS AL NIVEL MEDIO DEL MEDITERRÁNEO EN ALICANTE.	ESCALA: 1:1000 ORIGINAL UNE-A1	0 500 1000	Nº DE PLANO
ENERO 2016				12.2
ASISTENCIA TÉCNICA: acciona	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GAITÓN VICENTE	AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: REBECA GUIJARRO BARRIO		HOJA 1 DE 1

01/07/2016 2:07
[RUTA] [FICHERO][PRESENTACIÓN] [MODIFICADO]
[P:\33111001_PC_CYII_INFRAH\05PLANOS\P13_DEPOSITO-DE TRES CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS89\A-12_SEGURIDAD Y SALUD] [12.2.dwg][01/07/2016]

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

INDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO..... 1

2. DISPOSICIONES LEGALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 2

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN..... 23

3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS 24

3.1.1. Barandillas 27

3.1.2. Mallas de polietileno de seguridad para señalización.....30

3.1.3. Cinta de balizamiento 30

3.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos 31

3.1.5. Extintores.....31

3.1.6. Válvulas antirretroceso para soldadura oxiacetilénica.....33

3.1.7. Protección e instalación eléctrica 33

3.1.8. Caídas de cargas suspendidas 36

3.1.9. Cerramiento de obra 36

3.1.10. Valla para contención peatonal 36

3.1.11. Limpieza de obra 36

3.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....37

3.2.1. Casco de seguridad no metálico 37

3.2.2. Ropa de trabajo 38

3.2.3. Ropa reflectante 40

3.2.4. Gafas de seguridad.....42

3.2.5. Pantalla facial 43

3.2.6. Protectores auditivos: Tapones.....45

3.2.7. Protectores auditivos: Auriculares.....46

3.2.8. Protección de vías respiratorias: Mascarilla antipolvo 48

3.2.9. Protección de vías respiratorias: Máscaras.....51

3.2.10. Guantes de seguridad contra agresiones mecánicas.....53

3.2.11. Guantes de goma de PVC 55

3.2.12. Guantes aislantes de electricidad 57

3.2.13. Calzado de seguridad 60
3.2.14. Cinturón antivibraciones 62
3.2.15. Protecciones para soldadores 63
4. PRESCRIPCIONES DE LA SEÑALIZACIÓN 66
4.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD 67
4.2. PRESCRIPCIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA 71
5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 73
5.1. MÓDULOS PREFABRICADOS 75
5.2. VESTUARIOS 78
5.3. LAVABOS 78
5.4. CABINAS DE EVACUACIÓN 79
5.5. LOCAL DE DUCHAS 79
6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 80
6.1. MAQUINARIA 80
6.2. INSTALACIONES AUXILIARES 82
6.2.1. Instalaciones eléctricas 86
6.2.2. Iluminación 96
6.2.3. Instalación eléctrica de los equipos de achique 99
6.2.4. Instalaciones de aire comprimido 99
6.2.5. Escaleras de mano 99
6.2.6. Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados 101
7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS 102
8. OBLIGACIONES EN LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA 103
8.1. CONCEPTOS GENERALES 103
8.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 105
8.3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA DE LA OBRA 107
8.4. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 110
8.5. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 111
8.6. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS 111

8.7. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL 112
8.8. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES 113
8.9. SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 114
8.10. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 115
8.10.1. Identificación 115
8.10.2. Control de acceso y control del personal 115
8.11. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS 116
8.12. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL 119
8.13. SEGUROS 120
9. ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR 120
10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 122
10.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 122
10.2. BOTIQUINES 122
10.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA 124
11. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS 125
12. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD 127
13. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES 128
14. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS 131

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, y se redacta en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

Asimismo, el presente Pliego de Condiciones pretende trasladar la información y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollan actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/04, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, así como el R.D.L. 5/2000.

2. DISPOSICIONES LEGALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

A continuación se relaciona la normativa que es de obligado cumplimiento en la obra.

Legislación básica de referencia

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 1316/1997, de 27 de octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real

Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Relaciones laborales

- LEY 12/2001 de 9 de Julio Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia.
- LEY ORGÁNICA 4/2000, de 11 de Enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social, modificada por Ley Orgánica 8/2000 de 22 de diciembre.
- LEY 14/2000, DE 29 de Diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de orden social.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- LEY 11/1985 de 2 de Agosto de libertad sindical.
- O. PRES./140/05 de 2 de Febrero sobre procedimiento de regularización de extranjeros en España. RESOL. 8-2-2005, sobre derechos y libertades de extranjeros en España.
- Resolución de 1 de Agosto de 2007 de la Dirección General de Trabajo por la que se dispone la inscripción en el registro y publica el IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción para el periodo 2007-2011.

Subcontratación

- LEY 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Industria

- LEY 21/1992, de 16 de Julio, de Industria y modificaciones posteriores.
- REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de Diciembre, sobre seguridad general de los productos.

Actividades

- RECOMENDACIÓN DEL CONSEJO de 18 de Febrero de 2003 relativa a la mejora de la protección de la salud y la seguridad en el trabajo de los trabajadores autónomos.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97).

Complementado por:

- RESOLUCIÓN DE 8 DE ABRIL DE 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Equipos de trabajo:

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. (Incluye la modificación posterior realizada por el R.D. 56/1995)
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manipulación (RAEM).
- REAL DECRETO 837/2003, Aprueba la ITC MIE AEM4, sobre Grúas Móviles Autopropulsadas.
- ORDEN 3984/2005 de 6 de julio, que dicta normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Pantallas de visualización de datos:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Equipos de protección individual

Comercialización:

- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

- CORRECCIÓN DE ERRATAS del Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 16 DE MAYO de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 159/1995, de 3 de Febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- ORDEN DE 20 DE FEBRERO DE 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de Febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RESOLUCIÓN DE 25 DE ABRIL DE 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a titulo informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Utilización:

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Ergonomía

Cargas:

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- CONVENIO 127 DE LA OIT, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador.

Pantallas:

- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.

Formación:

- REAL DECRETO 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 797/1995 de 19 de Mayo, por el que se establece directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional.
- REAL DECRETO 1161/2001, de 26 de Octubre, por el que se establece el título de Técnico superior en Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas
- REAL DECRETO 277/2003, de 7 de Marzo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales

Higiene

Enfermedades profesionales:

- CONVENIO 42 de la OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1995/1978, de 12 de Mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.

Junto a las modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 2821/1981, de 27 de Noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero, del apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.
- ORDEN MINISTERIAL de 22 de Enero de 1973 sobre partes de enfermedades profesionales.

Contaminantes químicos:

- REAL DECRETO 374/2001, de 6 de Abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la Exposición a Agente Biológicos durante el trabajo.

Cloruro de vinilo:

- ORDEN DE 9 DE ABRIL de 1986 por el que se aprueba el Reglamento para la Prevención de Riesgos y Protección de la Salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo. BOE de 6 de mayo de 1986.

Cancerígenos:

- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- CONVENIO 136 DE LA OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

Contaminantes físicos:

Ruido:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 286/2006 de 11 de Marzo, sobre la protección de la salud y de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Vibraciones:

- CONVENIO 148 DE LA OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de Noviembre sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frete a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Radiaciones no ionizantes:

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas la Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de Enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

Radiaciones ionizantes:

- REAL DECRETO 53/1992, de 24 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- REAL DECRETO 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- CONVENIO 115 DE LA OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes
- RESOLUCIÓN DE 16 DE JULIO DE 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.

Amianto:

- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Contaminantes biológicos:

- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- ORDEN DE 25 DE MARZO DE 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de

los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Otras disposiciones:

- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Lugares

General:

- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Electricidad:

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.

Medicina:

- CONVENIO 42 DE LA OIT, relativo a la indemnización por enfermedades profesionales (revisado en 1934).
- REAL DECRETO 1299/2006, de 10 de Noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

Mercancías peligrosas

- REAL DECRETO 2115/1998, de 2 de Octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera.

Residuos

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), básica de residuos tóxicos y peligrosos.

Modificaciones:

- REAL DECRETO 1771/1994, de 5 de Agosto, de adaptación a la Ley 30/1992, de 26 de Noviembre, de régimen jurídico de las Administraciones Publicas y del Procedimiento Administrativo Común, de determinados procedimientos administrativos en materia de aguas, costas y medio ambiente
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986 (DEROGADA POR Ley 10/1998), de 14 de Mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio.
- Directiva 91/689/CEE, del Consejo, de 12 de Diciembre, relativa a los residuos peligrosos, disposición que deroga expresamente la Directiva 78/319/CEE.
- LEY 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Reglamento 259/93, del Consejo, de 1 de Febrero de 1993, relativo a la vigilancia y control de los traslados de residuos en el interior y a la entrada y salida de la Comunidad Europea
- REAL DECRETO 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos y Aparatos que los contengan.

Seguridad

- LEY 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003 DE 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de Enero por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden ministerial de 6 de Mayo de 1988 (BOE de 16-5-1988) sobre requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- RESOLUCION 11 de Abril de 2006 sobre el libro de visitas.

Inspección de Trabajo:

- REAL DECRETO 707/2002 de 19 de Julio por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- REAL DECRETO 138/2000 de 4 de Febrero, Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- REAL DECRETO 689/2005, de 10 de Junio, por el que se modifica el Reglamento de organización y funcionamiento de la Inspección de trabajo y Seguridad Social.

Accidentes de trabajo:

- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico
- RESOLUCIÓN de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delt@) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre.
- CORRECCIÓN de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de Noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

Almacenamiento de productos químicos:

- REAL DECRETO 379/01 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- ITC MIE APQ 1: «Almacenamiento combustibles» de líquidos inflamables y combustibles»
- ITC MIE APQ 2: «Almacenamiento de óxido de etileno»
- ITC MIE APQ 3: «Almacenamiento de cloro»
- ITC MIE APQ 4: «Almacenamiento de amoníaco anhidro»
- ITC MIE APQ 5: «Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión»
- ITC MIE APQ 6: «Almacenamiento de líquidos corrosivos»
- ITC MIE APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

Modificación posterior:

- CORRECCIÓN de errores de 19 de Octubre del Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.

Aparatos a presión:

- REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.

Modificado por:

- REAL DECRETO 2486/1994, de 23 de Diciembre de 1994, por el que se modifica el R.D. 1495/1991, de 11 de Octubre de 1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- Decisión del Consejo 93/465/CEE, de 22 de Julio de 1993, relativa a los

módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica.

- RESOLUCIÓN de 15 de Abril de 1996. Relación de los Organismos notificados por los Estados miembros de la CEE para la aplicación de la Directiva del Consejo 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1999, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del REAL DECRETO 1495/1991, de 11 de Octubre, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples.
- REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 769/1999, de 7 de Mayo de 1999. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- REAL DECRETO 507/1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- REAL DECRETO 1504/1990, de 23 de Noviembre de 1990, por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998, por la que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- RESOLUCIÓN de 22 de febrero de 2001, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se acuerda la publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 97/23/CE relativa a los equipos a presión.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 17 de Marzo de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP1 referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor.
- ORDEN de 6 de Octubre de 1980 por la que se aprueba la ITC MIE-AP2 referente a tuberías para fluidos relativos a calderas.
- REAL DECRETO 2549/1994, de 29 de Diciembre de 1994, por el que se modifica la ITC MIE-AP3 referente a generadores de aerosoles.
- ORDEN de 21 de abril de 1981 por la que se aprueba la ITC MIE-AP4 relativa a cartuchos de GLP.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1982 por la que se aprueba la ITC MIE-AP5, referente a extintores de incendios que figura como anexo a la presente Orden; asimismo, se hacen obligatorias las normas UNE 62.080 y 62.081, relativas al cálculo, construcción y recepción de botellas de acero con o sin soldadura para gases comprimidos, licuados o disueltos
- ORDEN de 21 de Julio de 1992, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de Botellas y Botellones de Gases Comprimidos, Licuados y Disueltos a Presión, que complementa al REAL DECRETO 668/1980, de 8 de Febrero de 1980 sobre Almacenamiento de Productos Químicos.
- RESOLUCIÓN de 29 de Julio de 1997 por la que se establece para las botellas fabricadas de acuerdo con las Directivas 84/525/CEE, 84/526/CEE y 84/527/CEE, el procedimiento para la verificación de los requisitos complementarios establecidos en la ITC MIE-AP7 del Reglamento de Aparatos a Presión.
- RESOLUCIÓN de 16 de Junio de 1998 por la que se establecen las exigencias de seguridad para el cálculo, construcción y recepción de botellas soldadas de acero inoxidable destinadas a contener gas butano comercial.
- ORDEN de 27 de Abril de 1982 por la que se aprueba la ITC MIE-AP8 referente a calderas de recuperación de lejías negras.
- ORDEN de 11 de Julio de 1983 por la que se aprueba la ITC MIE-AP9 referente a los recipientes frigoríficos.
- ORDEN de 7 de Noviembre de 1983 por la que se aprueba la ITC MIE-AP10 referente a depósitos criogénicos.

- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP11 referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP12 referente a calderas de agua caliente.
- ORDEN de 11 de Octubre de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP13 referente a los intercambiadores de calor de placas de nueva fabricación.
- ORDEN de 31 de Mayo de 1985 por la que se aprueba la ITC MIE-AP14 referente a aparatos para la preparación rápida de café.
- ORDEN de 22 de Abril de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP15 relativo a las instalaciones de gas natural licuado (GNL) en depósitos criogénicos a presión.
- ORDEN de 11 de Octubre de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP16 relativa a Centrales Térmicas generadoras de energía eléctrica.
- ORDEN de 28 de Junio de 1988 por la que se aprueba la ITC MIE-AP17 referente a las instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- REAL DECRETO 222/2001 de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de Abril, relativa a equipos a presión transportables.
- ORDEN CTE/2723/2002, de 28 de Octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

Aparatos de elevación y manutención:

- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 Noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.

Modificaciones posteriores:

- REAL DECRETO 1314/1997, de 1 de Agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

- RESOLUCIÓN de 10 de Septiembre de 1998, que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.

Instrucciones Técnicas complementarias:

- ORDEN de 23 de Septiembre de 1987, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-1 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Normas de Seguridad para Construcción e Instalación de Ascensores Electromecánicos.
- ORDEN de 28 junio 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre desmontables para obra.
- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de Junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN 3984/2005 de 6 de Julio, se dictan normas adicionales sobre la regulación de carné de operador de grúa móvil autopropulsada.

Electricidad:

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de Agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Emergencias y evacuación:

- LEY 2/1985, de 21 Enero. Protección civil. Normas reguladoras.

Incendios:

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- CORRECCIÓN DE ERRORES del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- REAL DECRETO 2177/1996, de 4 de Octubre de 1996, por el que se aprueba la Norma Básica de Edificación "NBE-CPI/96".
- RESOLUCIÓN de 11 de Junio de 1997 sobre Laboratorios de ensayo: Establece procedimiento para reconocer las acreditaciones concedidas por las entidades de acreditación oficialmente reconocidas, a los efectos establecidos en la Norma Básica de Edificación NBE-CPI/96, Condiciones de Protección contra Incendios en Edificios.
- ORDEN de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo I y los Apéndices del mismo.
- ORDEN de 27 de Julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- REAL DECRETO 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- SENTENCIA de 27 de Octubre de 2003, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo, por la que se anula el Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales
- CORRECCIÓN de erratas y errores del Real Decreto 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Máquinas:

- CONVENIO 119 DE LA OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Orden de 27 de Diciembre de 2000 por la que se actualizan los anexos 1 y 11 del Real Decreto 2028/1986 de 6 de junio por el que se transpone la Directiva 97/68/CE relativa a la emisión de gases y partículas contaminantes de los motores instalados en máquinas móviles no de carretera.
- REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de Diciembre de 1995, que aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981.
- REAL DECRETO 411/1997, de 21 de Marzo de 1997, que modifica el REAL DECRETO 2200/1995, de 28 de diciembre de 1995, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de Noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 56/1995, de 20 de Enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.
- Orden de 8 de Abril de 1991 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- REAL DECRETO 245/1989, de 27 de Febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.
- REAL DECRETO 1407/1987 de 13 de Noviembre de 1987, que complementa al REAL DECRETO 2584/1981, de 18 de Septiembre de 1981, regulando las Entidades de inspección y control reglamentario en materia de seguridad de los productos, equipos e instalaciones industriales.
- REAL DECRETO 1495/1986, de 26 de Mayo, por el que se aprueba el REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS.
- ORDEN DEL MINISTERIO DE TRABAJO de 9 de Marzo de 1971, conocida como "ORDENANZA GENERAL DEL TRABAJO ", que venía a actualizar el "REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL

TRABAJO", aprobado por Orden Ministerial del 31 de enero de 1940.

Señalización

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Instrucción de Señalización Provisional 8.3.IC.

Servicios de Prevención

- REAL DECRETO 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y modificación posterior REAL DECRETO 780/1998, de 30 de Abril, por el que se modifica el Real decreto 39/1997, de 17 de enero.
- ORDEN DE 27 DE JUNIO DE 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 sobre Reglamento de los Servicios de Prevención.
- REAL DECRETO 688/05 de 10 de junio (BOE 11-VI-05) Regula el Régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.

Directiva Marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo

- Directiva marco y directivas específicas sobre seguridad y salud en el trabajo vigentes (Base jurídica: art. 137.2 del Tratado CE).
- 89/391/CEE Directiva Marco.

- 91/383/CEE Seguridad y Salud de los Trabajadores Temporales.
- 2003/134/CE Recomendación sobre Seguridad y Salud de los trabajadores autónomos (1).
- 89/654/CEE Lugares de Trabajo.
- 92/57/CEE Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- 92/58/CEE Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- 89/655/CEE Utilización de Equipos de Trabajo.
- 95/63/CE Primera Modificación de 89/655/CEE.
- 2001/45/CE Segunda modificación de 89/655/CEE (**).
- 90/270/CEE Pantallas de Visualización de Datos (PVD).
- 89/656/CEE Utilización de Equipos de Protección Individual (EPI).
- 2000/39/CE Primera Lista de Valores Límite de Exposición.
- 90/269/CEE Manipulación Manual de Cargas.
- 92/85/CEE Seguridad y Salud de Trabajadoras en Embarazo y Lactancia.
- 94/33/CE Protección de los Jóvenes en el Trabajo.
- 2003/88/CE Ordenación del tiempo de trabajo (**).
- 2002/15/CE Ordenación del tiempo de trabajo en transporte por carretera.
- 2002/44/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Vibraciones).
- 2003/10/CE Riesgos derivados de Agentes Físicos (Ruido).
- 2003/670/CE Lista europea de Enfermedades Profesional.

Normas derogadas

- R.D. 555/1986, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de seguridad e higiene en el trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas.
- R.D. de 11 de Marzo de 1971, sobre constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- R.D. 1036/1959, de 10 de Junio, sobre Servicios Médicos de Empresa, y la Orden de 21 de noviembre de 1959, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa.
- R.D. 1403/1986, de 9 de Mayo, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Orden de 26 de Agosto de 1940, por el que se aprueba el reglamento sobre iluminación en los centros de trabajo.
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

(Normas técnicas reglamentarias MT). O.M. de 17 de Mayo de 1974. BOE de 29 de mayo.

- Orden de 19 noviembre 1998 por la que se aprueba la instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98).
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de Octubre sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. Incluida la corrección de errores del 9 de diciembre de 1989.

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Antes de comenzar las obras, deberán supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva con el objeto de garantizar que su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos. Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997. Adicionalmente, en cuanto se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. en materia de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Todo elemento de protección personal se ajustara a las Normas UNE, siempre que exista Norma de referencia. En caso de que no exista Norma de Homologación oficial serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide, para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en un almacén previamente al inicio de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los haya de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, realizar la reposición necesaria.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a la maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

3.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Todas las pasarelas y las plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm., estarán formadas por materiales antideslizantes, y se anclarán debidamente de forma que se garantice su total estabilidad. De igual forma, estas plataformas de trabajo y pasarelas no presentarán huecos ni discontinuidades, y estarán constituidas por materiales sólidos y rígidos. Dispondrán además de barandillas de al menos 1 m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm. como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad, para lo cual se anclarán en sus extremos. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. De forma general, las escaleras de mano deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004, etc.).

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar

maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, se alimentarán mediante un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente las citadas condiciones, en los términos y plazos que en cada caso se fijen en el Plan de Seguridad de la empresa contratista.

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se preverá la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos.

Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad al reducir los riesgos de accidentes.

Las protecciones colectivas que se retiren de servicio tendrán que permanecer con sus componentes de eficacia preventiva o tendrán que tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso. Las herramientas manuales que se hagan servir para el montaje de protecciones colectivas tendrán que ser de características y medida adecuada a la operación a realizar. Su colocación y transporte no tendrá que implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

Las protecciones colectivas y elementos de señalización se ajustarán a la normativa vigente, y en particular cumplirán los siguientes requisitos:

3.1.1. Barandillas

Un guardacuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Deben ser resistentes (conforme a los métodos de ensayo previstos en la Norma UNE-EN 13374-2004), tendrán una altura mínima de un metro, y dispondrán de un reborde de protección (plinto rodapié), un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Los montantes o postes y las barandillas deberán ser de material rígido y sólido, no pudiendo utilizarse como barandillas, cuerdas, cadenas, cintas, etc., así como elementos de señalización.

Las barandillas provisionales de protección de borde para prevenir caídas de personas a distinto nivel deben haber sido ensayadas y obtenido la adecuada certificación de producto del fabricante, conforme a la UNE-EN 13374-2004.

El contratista deberá seleccionar el sistema de protección de borde (A, B y C) adecuado según las cargas estáticas y dinámicas a soportar y el tipo de caída a proteger, en virtud de la Norma UNE-EN 13374-2004.

Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

Como partes constitutivas de la barandilla tenemos:

- Barandilla: barra superior, sin asperezas, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano. El material será madera o hierro y su resistencia será la mencionada de 150 kg por metro lineal
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o rodapié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impida la caída de objetos. Estará formado por un elemento plano y resistente (una tabla de madera, puede ser utilizada) de una altura entre los 15 y 30 cm)
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el listón intermedio y el plinto.

Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Entre los diferentes sistemas de montantes que se pueden considerar como admisibles en la obra de construcción, por garantizar los principios de resistencia y solidez tenemos:

- Montante incorporado al forjado: Consiste en introducir en el hormigón del forjado, cuando se está hormigonando, un cartucho en el cual se introducirá luego el montante soporte de la barandilla. Este cartucho podrá ser de cualquier material ya que su única misión es servir de encofrado para deja un agujero en el hormigón para introducir el montante. El cartucho se deberá tapar mientras no se coloque el montante, para que no se tapone de suciedad.

-Montante de tipo puntal: el montante es un puntal metálico, en el cual no se

pueden clavar las maderas de la barandilla. Si la barandilla es metálica y se ata al puntal con alambres o cuerdas, existe el peligro de deslizamiento, con lo que perdería todo su efecto de puntal. Existen soportes de barandillas acoplables al puntal.

- Montante tipo sargento: El montante es de tubo cuadrado y se sujeta en forma de pinza al forjado. La anchura de esta pinza es graduable, de acuerdo con el espesor del forjado. En el mismo van colgados unos soportes donde se apoyan los diferentes elementos de la barandilla.

Normas de utilización

- Las barandillas tienen que ser resistentes, de una altura mínima de 100cm, que deben disponer de un rodapié, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Hay que colocarlas al inicio de la actividad que provoca el riesgo de caída.
- Hay que comprobar que estén en buen estado de mantenimiento: que no presenten grietas, deterioros o similares.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: que protejan toda la zona de caída, que se encuentren correctamente fijadas y que estén en posición vertical.
- Durante su colocación es necesario utilizar arnés de seguridad fijado a una línea de vida.
- Situar los montantes separados entre sí por una distancia adecuada y siempre por la parte exterior de los travesaños.
- Cuando haya que desmontar provisionalmente una barandilla para realizar operaciones de descarga, o cualquier otra operación, se tiene que volver a montar inmediatamente. Sin embargo, debe recordarse que antes de retirar una protección colectiva hay que solicitar autorización al encargado y sustituir la acción preventiva de la protección con la utilización de arnés o similar según el caso.
- El personal encargado de montar y desmontar el sistema de barandillas tiene que estar cualificado.

- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocadas y en seguimientos periódicos.

3.1.2. Mallas de polietileno de seguridad para señalización

Tendrá una altura mínima de 100 cm.

Se utilizará como señalización de cualquier hueco, excavación o terraplén que se realice en la obra.

Normas de utilización

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, estropeada o similar.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares.
- Asegurarse de que tiene un color vistoso para que pueda apreciarse desde lejos.
- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

3.1.3. Cinta de balizamiento

Se usará para señalizar pequeñas excavaciones y todos aquellos elementos que no se protejan mediante malla de polietileno.

- Comprobar que esté en buen estado de mantenimiento: que no esté rota, estropeada o similar.
- Comprobar que la colocación sea la adecuada: vertical, tensada y situada a una distancia aproximada de 2 m cuando señalicen excavaciones, zanjas o similares.
- Es recomendable que sea de color amarillo y negro.

- Verificar su correcta colocación tras condiciones climáticas de viento, lluvia importante o similar.
- Comprobar su resistencia y estabilidad una vez colocada y en seguimientos periódicos.

3.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados en el terreno por medio de redondos clavados en el mismo o de otra forma que garantice su estabilidad eficazmente.

Cuando se utilicen equipos de vía, será obligatoria la utilización de calzos para el estacionamiento cuando se realicen trabajos estáticos, además del freno de mano, disposición de iluminación y utilización de cinturón de seguridad.

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

Valla para contención peatonal y cortes de tráfico: Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m. a 3 m. y menores verticales de 0,9 m. a 1,1 m. Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.1.5. Extintores

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendio estarán dotados de extintores.

En la maquinaria y equipos de vía usados para la realización de los trabajos existirá un extintor señalizado convenientemente.

Para evitar incendios en aquellos tajos o zonas de obra que se ejecuten en zona de monte, se seguirán medidas de protección tales como desbrozar la zona de influencia de los trabajos que generan riesgo de incendio, regar la zona periódicamente y si fuera necesario permanecerá en la zona un camión cisterna de agua mientras duren los trabajos, no realizar trabajos de corte, soldadura o cualquier tarea que pueda producir llama o chispas en estas zonas, colocar carteles y señales de seguridad.

Los extintores serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis (6) meses como máximo. Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto de 30 de marzo de 1.988. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización. Los extintores portátiles situados en almacenes, oficinas y demás dependencias, se emplazarán sobre paramento vertical a una altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base exterior. Igualmente existirán extintores a pie de tajo y en vehículos de personal encargado de los trabajos.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIEAP (O.M. 31-5-1982). Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de

entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Este será precisamente de dióxido de carbono, CO2, de 5 Kg. de capacidad de carga.

3.1.6. Válvulas antirretroceso para soldadura oxiacetilénica

Son dispositivos de seguridad instalados en las conducciones y que sólo permiten el paso de gas en un sentido impidiendo, por tanto, que la llama pueda retroceder. Están formadas por una envolvente, un cuerpo metálico, una válvula de retención y una válvula de seguridad contra sobrepresiones. Puede haber más de una por conducción en función de su longitud y geometría.

Estas válvulas se montarán tanto a la salida del manómetro como a la entrada del soplete.

3.1.7. Protección e instalación eléctrica

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los trabajadores afectados, de las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores, y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés magnetotérmicos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzcan el corte del suministro eléctrico.

Prescripciones de seguridad para la corriente eléctrica de baja tensión

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

No hay que olvidar que está demostrado estadísticamente que el mayor número de accidentes eléctricos se produce por la corriente alterna de baja tensión. Por ello, los operarios se protegerán de la corriente de baja tensión por todos los medios que siguen.

No acercándose a ningún elemento con baja tensión, manteniéndose a una distancia de 0,50 m, si no es con las protecciones adecuadas, gafas de protección, casco, guantes aislantes y herramientas precisamente protegidas para trabajar a baja tensión. Si se sospechase que el elemento está bajo alta tensión, mientras el Contratista adjudicatario averigua oficial y exactamente la tensión a que está sometido, se obligará, con señalización adecuada, a los operarios y las herramientas por ellos utilizados, a mantenerse a una distancia no menor de 4 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Las protecciones contra contactos indirectos se conseguirán combinando adecuadamente las Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT 039, 021 y 044 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (esta última citada se corresponde con la norma UNE 20383:75).

Interruptores y relés diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 2038375.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación, o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles, serán de una intensidad diferencial nominal de 0,03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte de corriente cuando la intensidad de defecto esté comprendida entre 0,5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

Puestas a tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice una tensión máxima de 24v; de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos, en la época más seca del año.

La tierra se obtiene mediante una o más picas de acero recubierto de cobre, de diámetro mínimo 14 mm y longitud mínima 2 m. Caso de varias picas, la distancia entre ellas será como mínimo vez y media su longitud, y siempre sus cabezas quedarán 50 centímetros por debajo del suelo. Si son varias estarán unidas en paralelo. El conductor será de cobre de 35 milímetros cuadrados de sección. La toma de tierra así obtenida tendrá una resistencia inferior a los 20 ohmios. Se conectará a las tomas de tierra todos los cuadros generales de obra de baja tensión. Todas las masas posibles deberán quedar conectadas a tierra.

Todas las salidas de alumbrado de los cuadros generales de obra de baja tensión, estarán dotadas con un interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad y todas las salidas de fuerza de dichos cuadros estarán dotadas con un interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad.

3.1.8. Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre-pestillo de seguridad.

Dispositivos de seguridad de maquinaria. Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

3.1.9. Cerramiento de obra

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados. Al tratarse de una obra tan lineal, el cerramiento de la misma se dispondrá en las zonas donde se estén realizando trabajos en ese momento, vallando la zona convenientemente para evitar el paso de personal no autorizado. Fuera de la jornada laboral, en aquellas zonas de obra donde existan riesgos a terceros, todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

3.1.10. Valla para contención peatonal

Consistirá en una estructura metálica con forma de panel rectangular, con lados mayores horizontales de 2,5 m a 3 m y menores verticales de 0,9 m a 1,1 m.

Los puntos de apoyo solidarios con la estructura principal estarán formados por perfiles metálicos, y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.1.11. Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

3.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual se utilizarán cuando los riesgos no se hayan podido evitar o limitarse suficientemente, por medios técnicos tales como la protección colectiva o por medio de medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo, y queden aún una serie de riesgos de cuantía significativa.

3.2.1. Casco de seguridad no metálico

Identificación del producto

a. El número de la norma europea, EN 397/A1.
b. El nombre o marca identificativa del fabricante.
c. El año y trimestre de fabricación.
d. El modelo del casco (denominación del fabricante). Tiene que marcarse tanto en el casco como en el arnés.
e. La talla o gama de tallas (en cm). Tiene que marcarse tanto en el casco como el arnés.
f. Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la Norma ISO 472 (por ejemplo, ABS, PC, HDPE, etc.).

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 397/A1: Cascos de protección para la industria.

Actividades en que se utiliza

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en andamios, debajo o cerca de ellos y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.
- Obras en fosos, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en interior de túneles o galerías subterráneas, de canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y medios de transporte.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.

Criterios de uso y mantenimiento

- Correctamente ajustado a la medida de la cabeza.
- Tiene que ser de uso exclusivamente individual.
- Tiene que ser sustituido cuando presente algún tipo de deterioro.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.
- Realizar un correcto almacenamiento del equipo.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.
- Inspeccionar periódicamente las condiciones de utilización del casco.

3.2.2. Ropa de trabajo

Identificación del producto

Marcado general:

- Toda prenda de ropa de protección estará marcada. El marcado se realizará sobre el mismo producto o impreso en etiquetas adheridas al producto; fijado para que sea visible y legible; duradero según el número de procesos de limpieza apropiados.
- Si el marcado del producto reduce el nivel de prestaciones de la ropa de protección, o impide su conservación, o es incompatible con la aplicación, se pondrá en la unidad de embalaje comercial más pequeña.
- El marcado y los pictogramas serán lo suficientemente grandes para su

comprensión inmediata y para permitir la utilización de números fácilmente legibles.

Marcado específico; incluirá la siguiente información:

- Nombre, marca comercial u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado.
- Designación del tipo de producto, nombre comercial o código.
- Designación de la talla.
- Número de la norma EN específica.
- Pictogramas y, si es de aplicación, niveles de prestación. Como designación del tipo de un peligro o de una aplicación, el pictograma se utilizará como se indica en los requisitos de marcado de la norma específica. Puede incluirse una «i» para indicar que se tienen que consultar las instrucciones del fabricante. Se mostrará junto al pictograma el número que indique el nivel de prestación. Estos números estarán siempre en la misma secuencia fija que se requiera en la norma específica, empezando en el lado derecho del pictograma y girando en el sentido de las agujas del reloj.
- Etiqueta de información. Las instrucciones de lavado o de limpieza se indicarán según la Norma UNE-EN 23758. Si existen requisitos específicos para marcar el número de ciclos de limpieza, se indicará el número máximo de ciclos tras «máx.», junto a la etiqueta de información. Ejemplo: máx. 25. Si el fabricante pretende indicar que se tienen que consultar sus instrucciones, se colocará una «i» en el recuadro antes de los símbolos de información.
- Para los constituyentes textiles, la etiqueta ha de complementarse de acuerdo con la Directiva Textil 96/74/CEE.

Normativa aplicable

- UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales. La Norma UNE-EN 340 no puede aplicarse por sí sola para certificar o autocertificar ropa de protección.

Actividades en que se utiliza

- En todo tipo de trabajos de obras.

Criterios de uso y mantenimiento

- Utilizar la talla adecuada.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto del fabricante.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

3.2.3. Ropa reflectante

Identificación del producto

Marcado general. Cada prenda de ropa de protección ha de estar marcada y este marcado tendrá que:

- Estar presente sobre el mismo producto, o en las etiquetas unidas al producto.
- Ser visible y legible.
- Ser resistente al número de ciclos de lavado especificados.

Ser suficientemente grande para permitir una comprensión inmediata y la utilización de caracteres fácilmente legibles.

Marcado específico. Tiene que contener la información siguiente:

a) Nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado.
b) Designación del tipo de producto, el nombre comercial o la referencia.
c) Designación de la talla de acuerdo con la Norma UNE-EN 340.
d) Número de la Norma Europea EN 471.
e) Pictograma y, si es de aplicación, el nivel de prestaciones pictograma

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.

- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 471: Ropa de señalización de alta visibilidad.
- UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales.
- UNE-EN 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.

Actividades en que se utiliza

- Trabajos de señalización, que exigen que las prendas de ropa sean vistas a tiempo.
- Obras en la vía pública o en las zonas colindantes a ésta.

Criterios de uso y mantenimiento

- Escoger la talla adecuada.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.

Tipología

Según la visibilidad que ofrece:

- Tipo 1. Baja visibilidad.
- Tipo 2. Visibilidad media.
- Tipo 3. Alta visibilidad.

3.2.4. Gafas de seguridad

Equipo de trabajo destinado a la protección de los ojos del usuario contra proyecciones de partículas, generación de polvo o por radiación: ultravioleta, infrarroja, solar y láser.

Identificación del producto

En la montura:

a) Identificación del fabricante.
b) Número de la norma europea.
c) Ámbito de uso.
d) Resistencia mecánica.
e) Máxima clase de protección ocular compatible con la montura.

En el ocular:

a) Clase de protección (sólo filtros).
b) Identificación del fabricante.
c) Clase óptica (excepto para cubrefiltros).
d) Símbolo de resistencia mecánica.
e) Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito.
f) Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes.
g) Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas.
h) Símbolo de resistencia al empañamiento.
i) Símbolo de reflexión aumentada.
j) Símbolo para ocular original o reemplazado.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos.

Actividades en que se utilizan

- Trabajos de soldadura, esmerilado o pulido y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Manipulación o utilización de dispositivos en enarenado.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.
- Realizar controles periódicos y vigilar la fecha de caducidad del EPI.
- Realizar un correcto almacenamiento del equipo.

Criterios de uso y mantenimiento

- Perfectamente ajustadas, de forma que se eviten oscilaciones y caídas.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

- Gafas de montura universal.
- Gafas de montura integral.
- Gafas de cazoleta.

3.2.5. Pantalla facial

Equipo de trabajo destinado a la protección de la cara del usuario contra proyecciones de partículas, impactos o golpes, salpicaduras de líquidos, quemaduras, calor, deslumbramientos y radiaciones de los siguientes tipos: de soldadura, láser, solar, ultravioleta e infrarroja.

Identificación del producto

En la montura:

a) Identificación del fabricante.
b) Número de la norma europea.
c) Ámbito de uso.
d) Símbolo de resistencia incrementada / resistencia a impactos de partículas a gran velocidad / temperaturas extremas. e) Máxima clase de protección ocular compatible con la montura.

En el ocular:

a) Clase de protección (sólo filtros).
b) Identificación del fabricante.
c) Clase óptica (excepto para cubrefiltros).
d) Símbolo de resistencia mecánica. e)
e) Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito.
f) Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes.
g) Símbolo de resistencia al deterioro superficial por partículas finas.
h) Símbolo de resistencia al empañamiento.
i) Símbolo de reflexión aumentada.
j) Símbolo para ocular original o reemplazado.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos.

Actividades en que se utiliza

- Trabajos de soldadura, esmerilado o pulido y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Manipulación o utilización de dispositivos en enarenado.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

Criterios de uso y mantenimiento

- Perfectamente ajustado a la cabeza y con la pantalla totalmente bajada.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

- Pantalla para soldar.
- Pantalla de malla.
- Pantallas de plástico.
- De tejidos anticalóricos.

3.2.6. Protectores auditivos: Tapones

Equipo de trabajo destinado a la protección de los oídos del usuario ante ruidos presentes en el entorno de trabajo.

Identificación del producto

El embalaje o estuche distribuidor de los tapones auditivos ha de ir marcado con los siguientes datos:

a) Nombre, marca comercial o identificación del fabricante.
b) El número de la norma europea, EN 352-2.
c) Denominación del modelo.
d) El hecho de que los tapones auditivos sean desechables o reutilizables.
e) Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso.

f) La talla nominal de los tapones auditivos, excepto para los tapones moldeados personalizados y para los tapones semiaurales.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 352-2: protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 3: auriculares acoplados a cascos de protección.
- UNE-EN 458: protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de utilización y mantenimiento.

Actividades en que se utilizan

- Trabajos en que se utilicen dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos en determinados equipos eléctricos.

3.2.7. Protectores auditivos: Auriculares

Equipo de trabajo destinado a la protección de los oídos del usuario ante ruidos presentes en el entorno de trabajo.

Identificación del producto

En los auriculares tienen que figurar de forma duradera los siguientes datos:

a) Nombre, marca comercial o cualquier otra identificación del fabricante.
b) Denominación del modelo.
c) En caso de que el fabricante prevea que el auricular tiene que colocarse según una orientación establecida, una indicación de la parte de delante y/o de la

parte superior de los cascos, y/o una indicación del casco derecho y del izquierdo.

d) El número de la norma europea, EN 352-1.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 352-1: protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: Auriculares.
- UNE-EN 458: protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de utilización y mantenimiento.

Actividades en que se utiliza

- Trabajos en que se utilicen dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.
- Trabajos en determinados equipos eléctricos.

Criterios de uso y mantenimiento

- El pabellón auditivo externo tiene que quedar dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción ha de ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Hay que tener en cuenta que si el arnés se coloca sobre la nuca, disminuye la atenuación del auricular.
- No tienen que presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de gomaespuma tienen que garantizar un cierre hermético.

Tipología

Según su atenuación acústica:

- Protectores selectivos en frecuencia.
- Protectores dependientes según el nivel de ruido.
- Protectores para la reducción activa del ruido. Protectores electrónicos.

3.2.8. Protección de vías respiratorias: Mascarilla antipolvo

Equipo constituido por un adaptador facial que recubre la nariz, la boca y la barbilla. Está destinado a asegurar una adecuada hermeticidad a la cara del usuario ante la atmósfera ambiental tanto con la piel seca o húmeda como cuando el usuario mueve la cabeza.

Identificación del producto

Adaptador facial:

- El fabricante ha de identificarse mediante el nombre, marca comercial u otros medios de identificación.
- Todas las unidades del mismo modelo tienen que tener alguna marca de identificación del tipo.
- Talla (si existe más de una talla disponible).
- El número y el año de la norma europea.
- Los componentes que puedan ver afectada su eficacia por el envejecimiento tienen que marcarse de forma que pueda identificarse la fecha (o al menos el año) de fabricación. Para aquellos componentes que no puedan marcarse, por ejemplo, las bandas del arnés de la cabeza, la información ha de incluirse en la información proporcionada por el fabricante.
- Las partes diseñadas para ser sustituidas por el usuario o los elementos con una influencia importante en la seguridad tienen que ser claramente identificables. Para aquellos componentes que no puedan marcarse, por ejemplo, las bandas del arnés de la cabeza, la información ha de incluirse en la información

proporcionada por el fabricante.

- El marcado tiene que ser claramente visible e indeleble.

Embalaje:

- El fabricante ha de identificarse mediante el nombre, marca comercial u otros medios de identificación.
- Marcado de identificación del tipo.
- Talla (si hay varias tallas disponibles).
- El número de la norma europea.
- La fecha de caducidad y de almacenamiento.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 140: Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148-1: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 1: Conector de rosca estándar.
- UNE-EN 148-2: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 2: Conector de rosca central.

Actividades en que se utiliza

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Trabajos en ambientes con polvo.

Criterios de uso y mantenimiento

- Ha de ir ajustada herméticamente.
- Los EPI de vías respiratorias están diseñados para ser utilizados de forma ininterrumpida en cortos periodos de tiempo.
- No han de utilizarse, en general, durante más de cuatro horas seguidas, o durante el tiempo que señale el fabricante, debido a las circunstancias de uso.
- Hay que disponer de la formación e información necesaria para poder determinar el tipo y la clase de mascarilla que se ha de utilizar.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.
- Hay que sustituirla oportunamente, según las instrucciones del fabricante y las circunstancias de uso.

Tipología

- Media máscara EN 140:1998.
- Cuarto de máscara EN 140:1998.

Clasificación contra gases según el agente químico:

- Tipo A (color marrón).

- Tipo B (color gris).
- Tipo E (color amarillo).
- Tipo C (color verde).
- Tipo AX (color marrón).

Clasificación contra gases según la capacidad de absorción:

- Clase 1 baja.
- Clase 2 alta.

Clasificación contra partículas según la capacidad de absorción:

- P1 baja.
- P2 media.
- P3 alta.

3.2.9. Protección de vías respiratorias: Máscaras

Equipo constituido por un adaptador facial que cubre los ojos, nariz, boca y barbilla, y conseguir el hermetismo de la cara del usuario frente al medio atmosférico, tanto estando la piel seca o húmeda, como si el usuario mueve la cabeza o habla.

Identificación del producto

- El fabricante ha de identificarse mediante el nombre, marca comercial u otros medios de identificación. Todas las unidades del mismo modelo deben tener algún tipo de marca de identificación, así como el número y año de la norma europea.
- La clasificación de la máscara completa ha de aparecer con las letras «CL» inmediatamente tras el número de la norma europea, por ejemplo: EN 136:1998 CL3.
- Los componentes que puedan ver afectada su eficacia por el envejecimiento tienen que marcarse de forma que pueda identificarse la fecha (o al menos el año) de fabricación. Para aquellas partes en que no se pueda marcar, la información correspondiente ha de incluirse en las instrucciones suministradas por el fabricante.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 136: Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.

- UNE-EN 148-1: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 1: Conector de rosca estándar.
- UNE-EN 148-2: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 2: Conector de rosca central.
- UNE-EN 148-3: EPR: Roscas para adaptadores faciales. 3: Conector roscado de M 45 x 3.

Actividades en que se utiliza

- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Actuaciones de emergencia y rescate.
- Trabajos con amianto.

Criterios de uso y mantenimiento

- Se les ha de ajustar un filtro apropiado o un equipo respiratorio con suministro de aire autónomo o semiautónomo. Según determine el responsable de prevención.
- Ha de ir ajustada herméticamente.
- Los EPI de vías respiratorias están diseñados para ser utilizados de forma ininterrumpida en cortos periodos de tiempo.
- No han de utilizarse, en general, durante más de cuatro horas seguidas, o durante el tiempo que señale el fabricante, debido a las circunstancias de uso.
- Disponer de formación e información para poder determinar el tipo y clase de máscara y filtro.
- Filtros etiquetados para conocer su uso.
- Hay que vigilar el tiempo efectivo del filtro para proceder a su cambio.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

Máscara completa EN 136 (clase/opciones):

- Clase 1: Máscara completa para utilización ligera.

- Clase 2: Máscara completa de utilización general.
- Clase 3: Máscara completa para utilización particular.

3.2.10. Guantes de seguridad contra agresiones mecánicas

Equipo de trabajo destinado a la protección de las manos contra perforaciones, cortes, etc.

Identificación del producto

Toda la información será precisa y comprensible, y se dará, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.

1. Cada guante de protección se marcará con la siguiente información:

a) Nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o su representante autorizado.
b) Designación del guante (nombre comercial o código que le permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado).
c) Talla.
d) Si fuese necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.

2. Las marcas se colocarán de forma que sean visibles, legibles y duraderas durante toda la vida útil del guante. No pueden ser añadidas marcas o inscripciones que puedan confundirse con las indicadas anteriormente.

3. Si el marcado del guante reduce el nivel de prestación, impide su conservación o es incompatible con su uso previsto, éste se realizará sobre el envase que contenga el guante.

4. El envase que contenga el guante se marcará claramente con los datos siguientes:

a) Nombre y dirección completa del fabricante o de su representante autorizado.

b) Designación del guante (nombre comercial o código, que permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado); talla y, si fuese necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.

c) Referencia sobre dónde se puede obtener información e instrucciones de uso.

d) Cuando los guantes sean de diseño sencillo, con el objeto de proteger al usuario sólo contra los riesgos que se indiquen en el RD 1.407/1992, entonces la frase «Sólo para riesgos mínimos» ha de estar marcada, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.

e) Cuando los guantes cumplan con una norma y cuando los guantes lleguen al nivel 1 o lo superen en al menos uno de los ensayos de prestaciones, se utilizará el (los) pictograma(s) apropiado(s) para estos ensayos. Cada pictograma ha de ir acompañado de los niveles de prestación, que se colocarán siempre en el orden definido en la norma específica aplicable. pictogramas

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420: Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.

Actividades en que se utilizan

Manipulación de vidrio plano.

- Trabajos de enarenado.
- Trabajos de soldadura.

- Manipulación de objetos con aristas cortantes, excepto si se utilizan máquinas con riesgo de que el guante quede atrapado.

Criterios de uso y mantenimiento

- Determinar la talla necesaria para cada operario.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

Se clasifican según:

- Su resistencia a la abrasión.
- Su resistencia al corte.
- Su resistencia al desgarro.
- Su resistencia a la perforación.

3.2.11. Guantes de goma de PVC

Equipo de trabajo destinado a la protección de las manos contra la acción de sustancias químicas, corrosivas o abrasivas.

Identificación del producto

Toda la información será precisa y comprensible, y se dará, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.

1. Cada guante de protección se marcará con la siguiente información:

a) Nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o su representante autorizado.

b) Designación del guante (nombre comercial o código que le permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado).

c) Talla.

d) Si es necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.

2. Las marcas se colocarán de forma que sean visibles, legibles y duraderas durante toda la vida útil del guante. No pueden ser añadidas marcas o inscripciones que puedan confundirse con las indicadas anteriormente.

3. Si el marcado del guante reduce el nivel de prestación, impide su conservación o es incompatible con su uso previsto, se realizará sobre el envase que contenga el guante.

4. El envase que contenga el guante se marcará claramente con lo siguiente:

a) Nombre y dirección completa del fabricante o de su representante autorizado.

b) Designación del guante (nombre comercial o código, que permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado); talla y, si fuese necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.

c) Referencia sobre dónde se puede obtener información e instrucciones de uso.

d) Cuando los guantes sean de diseño sencillo, con el objeto de proteger al usuario sólo contra los riesgos que se indican en el Real Decreto 1407/1992, la frase «Sólo para riesgos mínimos» deberá estar marcada, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.

e) Cuando los guantes cumplan con una norma y cuando los guantes lleguen o superen el nivel 1 en al menos uno de los ensayos de prestaciones, se utilizará el (los) pictograma(s) apropiado(s) para estos ensayos. Cada pictograma ha de ir acompañado de los niveles de prestación, que se colocarán siempre en el orden definido en la norma específica aplicable. pictograma

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Terminología y requisitos de prestaciones.
- UNE-EN 374-1: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la penetración.
- UNE-EN 374-3: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Determinación de la resistencia a la permeabilidad de los productos químicos.
- UNE-EN 420: Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Actividades en que se utilizan

- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Trabajos de enarenado.
- Trabajos de soldadura.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos.

Criterios de uso y mantenimiento

- Determinar la talla necesaria para cada operario.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

3.2.12. Guantes aislantes de electricidad

Equipo de trabajo destinado a la protección de las manos contra electrocuciones.

Identificación del producto

Toda la información será precisa y comprensible, y se dará, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.

1. Cada guante de protección se marcará con la siguiente información:

a) Nombre, marca registrada u otro medio de identificación del fabricante o su representante autorizado.
b) Designación del guante (nombre comercial o código que le permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado).
c) Talla.
d) Si fuese necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.

2. Las marcas se colocarán de forma que sean visibles, legibles y duraderas durante toda la vida útil del guante. No pueden añadirse marcas o inscripciones que puedan confundirse con las indicadas anteriormente.

3. Si el marcado del guante reduce el nivel de prestación, impide su conservación o es incompatible con su uso previsto, el marcado se realizará sobre el envase que contenga el guante.

4. El envase que contenga el guante se marcará claramente con la siguiente información:

a) Nombre y dirección completa del fabricante o de su representante autorizado.
b) Designación del guante (nombre comercial o código, que permita al usuario identificar el producto con la gama del fabricante o de su representante autorizado); talla y, si fuese necesario, marcado relativo a la fecha de caducidad.
c) Referencia sobre dónde se puede obtener información e instrucciones de uso.
d) Cuando los guantes sean de diseño sencillo, con el objeto de proteger al usuario sólo contra los riesgos que se indiquen en el Real Decreto 1407/1992, la frase «Sólo para riesgos mínimos» deberá estar marcada, al menos, en la(s) lengua(s) oficial(es) del país de destino.
e) Cuando los guantes cumplan con una norma y cuando los guantes lleguen

al nivel 1 o lo superen en al menos uno de los ensayos de prestaciones, se utilizará el (los) pictograma(s) apropiado(s) para estos ensayos. Cada pictograma ha de ir acompañado de los niveles de prestación, que se colocarán siempre en el orden definido en la norma específica aplicable.

Específico para guantes de protección contra agresiones de origen eléctrico

Cada guante al que se exija el cumplimiento de las prescripciones de la Norma UNE-EN 60903, tendrá que llevar las marcas que se indican en la figura (símbolo del doble triángulo; nombre, marca registrada o identificación del fabricante; categoría, si procede; talla; clase; mes y año de fabricación).

Además, cada guante tendrá que llevar una de las marcas siguientes:

- Una banda rectangular que permita la inscripción de las fechas de puesta en servicio, de verificaciones y de controles periódicos. Las medidas y la posición de esta banda se indican en la Norma UNE-EN 60903, anexo G.
- Una banda sobre la que puedan perforarse agujeros. Esta banda se fija junto a la bocamanga y las fechas de puesta en servicio, verificaciones y controles periódicos se dan mediante perforaciones que tendrán que situarse a 20 mm como máximo de la periferia de la bocamanga. Esta banda perforada no se admite en guantes de las clases 3 y 4.
- Otra marca cualquiera apropiada que permita conocer las fechas de puesta en servicio, verificaciones y controles periódicos.

- Las marcas serán indelebles, fácilmente legibles y no disminuirán la calidad del guante. Se verificarán como indica la norma.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.

- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de conformidad.

- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN 60903: Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos.

Actividades en que se utilizan

- Trabajos de soldadura.
- Trabajos con riesgo eléctrico.

Criterios de uso y mantenimiento

- Determinar la talla necesaria para cada operario.
- Inspeccionar periódicamente las condiciones de utilización de los guantes.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

3.2.13. Calzado de seguridad

Equipo de trabajo destinado a la protección de los pies ante golpes, impactos, pisadas, etc.

Identificación del producto

Cada pieza de calzado de seguridad ha de estar clara y permanentemente marcada, por ejemplo grabada o marcada al fuego, o con etiqueta indeleble unida al producto con la siguiente información:

a) Talla.
b) Marca de identificación del fabricante.
c) Designación del tipo de fabricante.
d) Fecha de fabricación (al menos trimestre y año).
e) Número de la norma: UNE-EN ISO 20345.
f) El (los) símbolo(s) de la tabla 1 correspondiente a la protección ofrecida o,

donde sea aplicable, la categoría correspondiente (SB, S1, S5).

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN ISO 20344: Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para el calzado.
- UNE-EN ISO 20345: Equipos de protección individual. Calzado de seguridad.

Actividades en que se utiliza

- Trabajos de ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos con andamios.
- Obras de demolición.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de cubierta.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, fundiciones, laminadoras, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombros.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Transportes y almacenamientos.

Criterios de uso y mantenimiento

- Determinar la talla necesaria para cada operario.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto del fabricante.
- Inspecciones periódicas de las condiciones de utilización del calzado.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

Según el tipo de material utilizado en su fabricación:

- I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales. Se excluyen los calzados que están fabricados totalmente con caucho o son poliméricos.
- II: Calzado que ha sido fabricado totalmente con material de caucho (vulcanizado) o polimérico (moldeado).

Según su diseño:

- Zapato.
- Bota baja o botín.
- Bota de media caña.
- Bota alta.
- Bota extralarga.

Según su resistencia:

- Calzado resistente al impacto (puntera de 200 o de 100 J).
- Calzado resistente a la compresión (puntera de 200 o de 100 J).
- Calzado resistente a la perforación (puntera de 200 o de 100 J).

3.2.14. Cinturón antivibraciones

Equipo de trabajo destinado a la protección del tronco contra movimientos bruscos y/o repetitivos con la finalidad de evitar lumbalgias.

- Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

Certificado CE expedido por un organismo de control.

- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Actividades en que se utiliza

- En conducción de maquinaria de obras públicas.
- En la utilización de martillos neumáticos y compactadores.
- En la manipulación manual de cargas.

Criterios de uso y mantenimiento

- Hay que ajustarlo correctamente al cuerpo.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto explicativo del fabricante.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

3.2.15. Protecciones para soldadores

El equipo que utilizarán los soldadores estará formado por elementos homologados. El equipo estará compuesto por los elementos que siguen: Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de las chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida.

La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o en material sintético, incombustible, flexible y resistente "a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas". Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

Identificación del producto

Han de estar permanentemente marcados, en la parte exterior protectora, con la siguiente información, como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Tipo.
- Talla.
- Marca que indique que ésta es la superficie exterior.
- Cada prenda de ropa de vestuario de protección para operaciones de soldadura y técnicas conexas ha de estar marcada. El marcado tendrá que:
- Estar presente en el producto o en las etiquetas unidas al producto.
- Ser visible e indeleble.
- Ser resistente al número de ciclos de lavado especificados. El marcado tendrá que contener la siguiente información:
- Nombre, marca comercial u otro medio de identificación del fabricante o de su representante autorizado.
- Designación del tipo de producto, nombre comercial o referencia.
- Talla, según UNE-EN 340.
- Normas aplicables.
- Variación dimensional (sólo si es superior al 3%).
- Conos de lavado y mantenimiento.
- Número máximo de ciclos de limpieza.

Requisitos establecidos por el RD 1407/1992

- Certificado CE expedido por un organismo de control.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

Normativa aplicable

- UNE-EN ISO 13998: Ropas de protección. Delantales, pantalones y chalecos protectores contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos manuales.
- UNE-EN 470-1: Ropa de protección utilizada durante la soldadura y las técnicas conexas. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 340: Ropa de protección. Requisitos generales.
- UNE-EN ISO 15025: Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas. Método para la propagación limitada de la llama.
- UNE-EN 348: Ropa de protección. Método de ensayo: determinación del comportamiento de los materiales tras el impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.

Actividades en que se utiliza

- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes.

Criterios de uso y mantenimiento

- Seleccionar la talla correcta.
- Colocarlo y ajustarlo al cuerpo.
- Determinar la talla necesaria para cada usuario.
- Seguir las prescripciones indicadas en el folleto del fabricante.
- Realizar una limpieza y un mantenimiento adecuados.

Tipología

Según su utilización:

- Manipulación o utilización de productos ácidos y de álcalis.
- Trabajos con objetos en llama y/o la proximidad de una fuente de calor.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de enarenado.
- Trabajos en cámaras frigoríficas.
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de deshuesado.
- Manipulación de cuchillos.
- Trabajos de forja.

4. PRESCRIPCIONES DE LA SEÑALIZACIÓN

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Igualmente deberá existir señalización móvil en vehículos de vía con indicaciones de riesgo y obligación para los usuarios de los mismos. (Vagonetas, ferrocamiones - vía, castilletes ligeros o autónomos, etc.), señalización temporal que puede ser trasladada en

vehículos una vez cumplido su cometido y finalizados los trabajos.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, colorido, forma y utilización.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra, sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. Las señales de seguridad estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1.986 de 9 de mayo (BOE n° 162 del 8 de julio). Se utilizarán las señales de la Norma (8.3.- IC "Señalización de Obra" de acuerdo con las especificaciones que allí se señalan. Todas las señales serán retrorreflectantes con nivel 2. Toda la señalización de las obras estará formada por elementos del tamaño adecuado a la categoría de la vía. El color de las señales y paneles complementarios será amarillo.

Se dispondrán sobre soporte, o adosados a un muro, pilar, máquina, etc. La señalización de tráfico se ajustará a la O.M. del M.O.P.U. del 31 de Agosto de 1.987 (B.O.E. 16091.987).

4.1. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Señales de advertencia

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo debe cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materas nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusión con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.

Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º

respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35 por 100 de la superficie de la señal).

Señales de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal)

Señales de salvamento y socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal)

Señales de vías de circulación

Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo. La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos, y entre peatones y vehículos.

Las vías permanentes exteriores que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

Señales gestuales. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Una señal gestual deberá ser precisa, simple, amplia, fácil de realizar y comprender y claramente distinguible de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos al mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados, por lo que respecta a las características indicadas anteriormente, podrán variar o ser más detallados que las representaciones recogidas en el Anexo VI del Real Decreto 485/1997.

Reglas particulares de utilización:

- La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales”, dará las instrucciones de maniobra mediante señales gestuales al destinatario de las mismas, denominado “operador”.
- El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.
- El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.
- Si el encargado no puede seguir visualmente el desarrollo de las maniobras, se recurrirá a uno o varios encargados.
- El operador deberá suspender la maniobra que esté realizando para solicitar nuevas instrucciones cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.
- El encargado de las señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador. Llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, de colores vivos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Señales luminosas

La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso preventivas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

La superficie luminosa que emita una señal podrás ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado. En el primer caso, el color deberá ajustarse a lo dispuesto en el apartado 1 del Anexo II del Real Decreto 485/1997; en el segundo caso, el pictograma deberá respetar las reglas aplicables a las señales en forma de panel definidas en el Anexo III.

Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, la señal intermitente se utilizará para indicar, con respecto a la señal continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.

Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.

Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

Señales acústicas

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo, y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta identificación y clara distinción frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Si un dispositivo puede emitir señales acústicas con un tono o intensidad variables o intermitentes, o con un tono o intensidad continuos, se utilizarán las primeras para indicar, por contraste con las segundas, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.

El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.

Disposiciones comunes para señales luminosas y acústicas

Una señal luminosa o acústica indicará, al ponerse en marcha, la necesidad de realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista dicha necesidad.

Al finalizar la emisión de una señal luminosa o acústica, se adoptarán de inmediato las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso de necesidad.

La eficacia y buen funcionamiento de las señales luminosas y acústicas se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.

Las señales luminosas y acústicas intermitentes previstas para su utilización alterna o complementaria deberán emplear idéntico código.

4.2. PRESCRIPCIONES PARA LA SEÑALIZACIÓN DE OBRA

Los elementos de señalización y de balizamiento provisionales son los definidos en la Instrucción 8.3-IC/87.

Será de aplicación lo establecido en los Artículos 700 y 701 del presente Pliego, en lo referente a características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1-IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las recomendaciones y Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

Los materiales cumplirán las condiciones establecidas en este Pliego para las obras definidas de la misma clase.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio de la Dirección de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso, situándose según se marca en las zonas señaladas en lo planos.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a depósito, quedando a disposición de la Administración.

El Responsable de Seguridad y Salud de la empresa contratista determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. La Dirección de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista. Podrá igualmente la Dirección de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de lo dispuesto en la cláusula 23 de las Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, ni de los artículos 104.9 y 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía de la Red de Interés General del Estado fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, deberán ser modificadas e incluso retiradas por quien las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa de obras a que se refiere la presente orden serán de cuenta del Contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo antes indicado, la Unidad encargada de la conservación y explotación de la vía, bien directamente o por un constructor, podrá retirar la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquellas. En caso de impago se podrá actuar según dispone el Reglamento General de Recaudación.

Los elementos para señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indica en la norma 8.3-I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables.

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores. La implantación de dichas instalaciones se deberá recoger en los planos de situación dentro del plan de seguridad y salud.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en cada uno de los tajos de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. También existirá un botiquín en cada uno de los vehículos de los encargados de los tajos. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en cada tajo

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Se asegurará el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

La empresa contratista a la hora de poner en obra, y definir en el pan de seguridad, las instalaciones tendrá en cuenta:

- Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones para cada trabajador.

Cuando las circunstancias lo exijan la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

- La superficie recomendable de los vestuarios puede estimarse en 2,00 m2. por trabajador que deba utilizarlos simultáneamente. Con carácter general en esta superficie se incluirán las taquillas así como los bancos y asientos, siempre que ello permita la utilización de las instalaciones sin dificultades o molestias para los trabajadores.
- La altura mínima de estos locales será de 2,50 m.
- Cuando sea necesario guardar separadamente la ropa de trabajo de la de calle y de los efectos personales podrá emplearse una taquilla doble, una taquilla sencilla asociada a un colgador mural específico, o una doble taquilla.
- Las taquillas dispondrán de llave y tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.
- Se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
- En todas las obras de construcción se dispondrá de duchas y lavabos apropiados en número mínimo de 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada. La ducha será de uso exclusivo para tal fin. Las dimensiones mínimas del plato serán de 70 x 70 cm.
- Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

La dotación será:

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción.
- 1 lavabo por cada retrete.
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción.

Los lavabos podrán coincidir o no con los señalados en el apartado anterior.

Todas las unidades mencionadas están referidas a las personas que coincidan en un mismo turno de trabajo.

En las obras de extensión lineal se instalarán, además, en aquellos “tajos” más significativos o con concentración de trabajadores, retretes que podrán ser bioquímicos, aconsejándose los que dispongan de conexión a la red de saneamiento general, siempre que sea posible, o sistema de acumulación de aguas fecales y posterior recogida de éstas, (fosas sépticas) con las precauciones específicas de este tipo de instalaciones.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, deberá preverse una utilización por separado de los mismos. Igualmente, en los servicios destinados para las mujeres se colocarán recipientes especiales y cerrados para depositar las compresas higiénicas o similares.

Se tendrán en cuenta también la existencia de comedores con las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan hacer uso de las mismas, y puedan acceder cuando las necesiten.

Todo lo anterior sin detrimento de la necesaria instalación de corriente eléctrica, puesta a tierra y demás factores establecidos en la normativa específica, tanto en electricidad como en saneamiento.

5.1. MÓDULOS PREFABRICADOS

Casetas modulares prefabricadas o recintos acondicionados “in situ” para acoger las instalaciones provisionales a utilizar por el personal de la obra, durante el tiempo de su ejecución, en condiciones de salubridad y confort, dignos de un sector industrial evolucionado.

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud se contemplan únicamente las casetas modulares prefabricadas, para su utilización mayoritariamente asumida en el sector.

Su instalación es obligatoria en obras donde se contratan a más de 20 trabajadores (contratados + subcontratados + autónomos) por un tiempo igual o superior a 15 días. Por este motivo, respecto a las instalaciones del personal, se tiene que estudiar la posibilidad de poder incluir al personal de subcontratada con inferior número de trabajadores, de manera que todo el personal que participe pueda disfrutar de estos servicios, descontando esta prestación del presupuesto de Seguridad asignado al Subcontratista o mediante cualquier otra fórmula económica de tal manera que no vaya en detrimento de ninguna de las partes.

Si por las características y duración de la obra, se necesitase la construcción “in situ”, de este tipo de implantación para el personal, las características, superficies habilitadas y cualidades, se corresponderán con las habituales y comunes a las restantes partidas de una obra de edificación, con unos mínimos de calidad equivalente al de las edificaciones sociales de protección oficial, teniéndose que realizar un proyecto y presupuesto específico a tal fin, que se adjuntará al Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

El contratista está obligado a poner a disposición del personal contratado, las instalaciones provisionales de salubridad y confort, en las condiciones de utilización, mantenimiento y con el equipo suficiente, digno y adecuada para asegurar las mismas prestaciones que la ley establece para todo centro de trabajo industrial.

Los trabajadores usuarios de las instalaciones provisionales de salubridad y confort, están obligados a utilizar los mencionados servicios, sin menosprecio de su integridad patrimonial, y preservando en su ámbito personal de utilización, las condiciones de orden y limpieza habituales de su entorno cotidiano.

Diariamente se destinará un personal mínimo, para hacerse cargo del vacío de recipientes de basuras y su retirada, así como el mantenimiento de orden, limpieza y equipamiento de las casetas provisionales del personal de obra y su entorno de implantación.

Se tratará regularmente con productos bactericidas y antiparasitarios los puntos susceptibles de riesgos higiénicos o infecciones producidas por bacterias, animales o parásitos.

Se seguirán escrupulosamente las recomendaciones de mantenimiento, fijados por el fabricante o inquilino.

Se reemplazaran los elementos deteriorados, se limpiaran, engrasarán, pintarán, ajustarán y se colocarán en el lugar asignado, siguiendo las instrucciones del fabricante o inquilino.

Por orden de importancia prevalecerá el “Mantenimiento Predictivo” sobre el “Mantenimiento Preventivo” y éste sobre “Mantenimiento Correctivo” (o reparación de avería).

Las casetas provisionales para la salubridad y confort del personal de obra se contabilizarán por amortización temporal, en forma de Alquiler Mensual (interno de empresa si las casetas son propiedad del contratista) en función de un criterio estimado de necesidades de utilización durante la ejecución de la obra.

Esta repercusión de la amortización temporal, será ascendente y descendente en función del volumen de trabajadores simultáneos presentes en cada fase de la obra.

Las instalaciones provisionales del personal de obra se adaptarán a las características especificadas en los artículos 15 y ss del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Las casetas destinadas a acoger en su interior los baños pequeños, duchas y retretes, tendrán unas dimensiones mínimas exteriores de: 4 m x 2,30 m x 2,38 m.

Las casetas destinadas a vestuario y comedor, tendrán unas dimensiones exteriores mínimas de: 6,20 m x 2,40 m x 2,60 m.

5.2. VESTUARIOS

Lugar reservado exclusivamente al cambio de vestimenta, situado lo más cerca posible del acceso a la obra y cercano al comedor y a los servicios. El suelo y las paredes tienen que ser impermeables, pintados preferiblemente en colores claros. Luminoso, caldeado en la estación fría, ventilado si fuese necesario de manera forzada en caso de dependencias subterráneas.

Tiene que estar equipado con:

- Taquilla con llave individual para cada trabajador a contratar, dotado de doble compartimento, para separar la ropa de calle de la de trabajo.
- Banco corrido de longitud: 0,30 m x núm. de taquillas.
- Colgadores para colgar la ropa: 4 u x núm. de taquillas.
- Espejo: 0,02 m2 x núm. de taquillas.
- Alfombrilla: 0,15 m2 núm. de taquillas.
- Escoba, recogedor y cubo de basuras (capacidad 5 litros x núm. de taquillas), con tapa hermética.

5.3. LAVABOS

Local cerrado y cubierto, comunicado con el vestuario, iluminado, ventilado y caldeado en la estación fría y dotado de agua fría y caliente. El suelo y las paredes serán de materiales impermeables fáciles de limpiar, al fin el suelo dispondrá de desagüe con sifón. La evacuación de aguas brutas se hará sobre red general, fosa séptica o punto de drenaje.

Tiene que estar equipado con:

- Pila corrida: 0,30 m x 1,50 m x 1 grifo (cada 10 trabajadores o fracción).
- Espejo: 0,40 m x 0,50 m x 1 u (cada 10 trabajadores o fracción)
- Jabonera y expendedor toallero, de tipo industrial con cierre. Prever reposiciones.

5.4. CABINAS DE EVACUACIÓN

Local cerrado y cubierto, comunicado con el vestuario, iluminado, ventilado y dotado de agua, situado en lugar apartado del refectorio. El suelo y las paredes serán de materiales impermeables e imputrescibles, fáciles de limpiar con chorro de agua.

Tiene que estar equipado con:

- Cabinas (1,5 m^2 x 2,3 m de altura) para retretes.
- Puerta con pestillo interior condenando la abertura desde fuera, ventilación en la parte superior e inferior.
- Placa turca para cabina para cada 25 trabajadores barones o 15 mujeres (o fracción), con descarga automática, portarrollos con papel higiénico y conexión a la red de saneamiento o fosa séptica. Prever reposiciones.
- Escoba, recogedor y cubo de basuras, con tapa hermética accionada a pedal, capacidad: 2 litros x núm. de cabinas.

5.5. LOCAL DE DUCHAS

Local cerrado y cubierto, comunicado con el vestuario, iluminado, ventilado y caldeado en la estación fría y dotado de agua, fría y caliente, situado en lugar apartado del refectorio. El suelo y las paredes serán de materiales antideslizantes e imputrescibles, pintura de tonalidad clara, fáciles de limpiar con chorro de agua.

Tiene que estar equipado con:

- Cabinas (1,5 m^2 x 2,3 m de altura) para duchas.
- Puerta con pestillo interior condenando la abertura desde fuera, ventilación en la parte superior e inferior.
- Placa de ducha para cabina para cada 10 trabajadores barones o mujeres (o fracción) con grifos y brazo de ducha para agua fría y caliente, colgador para ropa y estantería jabonera.
- Banco corrido de longitud: 0,30 m x núm. de duchas.

- Colgadores para colgar la ropa: 2 u x núm. de duchas.
- Espejo: 0,40 m x 0,50 m x núm. de duchas.
- Alfombrilla: 0,50m x núm. de duchas.

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

6.1. MAQUINARIA

Independientemente de las medidas dispuestas en la memoria del presente estudio, el empresario contratista no sólo garantizará el correcto cumplimiento del manual de instrucciones de todas las máquinas y equipos sino que, además, deberá definir protocolos de mantenimiento de todos los equipos y máquinas empleadas en la obra en los que figuren las actuaciones a realizar, su periodicidad, el responsable de las mismas, los puntos inspeccionados, etc.

Toda la maquinaría deberá disponer en obra de copia del manual de instrucciones y del Libro o de las hojas de mantenimiento.

Los trabajadores deberán estar autorizados específicamente por el empresario para cada máquina o equipo auxiliar que vayan a utilizar, debiendo garantizarse la formación adecuada y suficiente para dicho manejo.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

En relación con el correcto empleo de los dispositivos acústicos y luminosos, el empresario contratista deberá comprobar, mediante su organización preventiva en obra, antes de cada puesta en marcha que todas las máquinas y equipos cuentan con los citados dispositivos y que se encuentran en condiciones de uso.

El uso, montaje y conservación de la maquinaria, medios auxiliares y equipos se

efectuará acorde con las especificaciones del fabricante y en sus reparaciones se emplearán los componentes homologados con los que se comercializan para su función y de acuerdo con las instrucciones contempladas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual a su vez contendrá las condiciones de seguridad más apropiadas para el desarrollo de las actividades que le son propias.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente, y se revisarán previamente a la utilización cerciorándose de su buen funcionamiento y estado.

Dispondrán de fichas de utilización y mantenimiento en las que se recogerán el modo de empleo, los riesgos que conlleve su uso y los consejos y medidas preventivas de seguridad a adoptar por los trabajadores encargados de su manipulación.

La manipulación de las máquinas, equipos auxiliares y equipos conlleva la autorización documental y actualizada de la autoridad competente, y en el supuesto de que no implicara la citada autorización lo efectuará la empresa contratista con la firma y conformidad del trabajador. Del mismo modo, cada máquina, equipo o medio auxiliar estará dotado de una ficha de control de mantenimiento (acorde con las especificaciones del fabricante) en la que se registren las fechas y periodos en que deben realizarse y las fechas en que se realizan, así como la firma de los agentes encargados de efectuarlas indicando la cualificación técnica de éstos para efectuar las citadas revisiones.

Si dentro de la maquinaria usada se emplean máquinas cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación del mismo.

En los casos en los que tenga una relevancia para la seguridad el terreno de apoyo de grúas o elementos auxiliares, se deberá exigir la definición de responsables de la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de las grúas, otras máquinas o elementos auxiliares como para la circulación de máquinas o vehículos.

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor ele agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platino-paladio).

6.2. INSTALACIONES AUXILIARES

Para este tipo de instalaciones el empresario contratista principal deberá garantizar la estabilidad y correcta instalación, explotación y mantenimiento de todas las instalaciones auxiliares de obra (plantas de hormigón, plantas asfálticas, surtidores de combustible, silos, grúas fijas...) contando para ello no sólo con los permisos y autorizaciones pertinentes sino con los proyectos y cálculos que justifiquen dicha garantía.

Asimismo se deberá tener un exhaustivo control de accesos delimitando los mismos y empelando personal de vigilancia y cerramientos independientes a los de la propia obra.

Los elementos auxiliares como cimbras, encofrados, andamios, entibaciones y similares deberán contar, siempre, con un cálculo justificativo en el que el contratista, o la empresa suministradora, garantice que el equipo es seguro en las condiciones particulares en las que se utilice en la obra, dicha garantía deberá extenderse a las distintas fases de montaje, utilización y desmontaje considerando las condiciones particulares de cada una de ellas.

Previamente al montaje y utilización por parte del contratista de cualquier instalación o medio auxiliar, deberá elaborar un proyecto específico completo, redactado por un técnico titulado competente con conocimientos probados en estructuras (experiencia en cálculos de esa estructura de al menos 5 años, acreditado mediante currículo firmado) y en los medios auxiliares para la construcción de éstas, y visado por el Colegio Profesional al que pertenezca.

Dicho proyecto de Instalación conllevará la redacción del correspondiente Anexo

al Plan de Seguridad y Salud del Proyecto de obra correspondiente, que recogerá al menos:

- Procedimiento de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje.
- Riesgos inherentes a dichas operaciones.
- Medidas de seguridad a adoptar durante dichas operaciones.
- Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Medidas de seguridad adicionales en el caso de producirse un cambio en las condiciones meteorológicas que pudiera afectar a las condiciones de seguridad del medio auxiliar.

Los medios auxiliares se consideran los siguientes:

En construcción de estructuras:

- Encofrados trepantes en pilas.
- Grúas-torre.
- Escaleras, ascensores u otros medios de elevación poro acceder o los pilos o 01 tablero.
- Andamio de más de 2 alturas. (Incluso escaleras de acceso)
- Cimbras cuajados, porticadas o móviles.
- Torres de apoyo y apeo.
- Vigas lanzadoras.
- Carros de encofrado poro voladizos.
- Carros de avance en voladizo.
- Pescantes
- Dispositivos y medios por empuje de tableros.
- Cualquier otro elemento auxiliar de obra que intervenga en la construcción de lo estructura.

En medios auxiliares generales:

- Plantas de fabricación de hormigón, aglomerados, ...
- Instalaciones de machaqueo y cribado de áridos.

- Instalaciones de lodos bentoníticos.

Todos los equipos auxiliares empleados en la construcción y sus elementos componentes, así como los preceptivos proyectos paro su utilización, deberán cumplir con lo normativa específico vigente y ostentar el morcado CE, en aquellos casos en que sea de aplicación.

Todas las operaciones de montaje y desmontaje de cualquier instalación o medio auxiliar se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto de Instalación. Serán planificadas, supervisadas y coordinadas por un técnico con la cualificación académica y profesional suficiente, el cual deberá responsabilizarse de lo correcto ejecución de dichas operaciones y de dar las instrucciones o los trabajadores sobre como ejecutor los trabajos correctamente. Para ello deberá conocer los riesgos inherentes o este tipo de operaciones. Estará adscrito a lo empresa propietaria del elemento auxiliar, o pie de obra y con dedicación permanente y exclusiva a dicho elemento auxiliar.

Antes de iniciar el montaje del medio auxiliar, se hará un reconocimiento del terreno de apoyo o cimentación, o fin de comprobar su resistencia y estabilidad de cara a recibir los esfuerzos transmitidos por aquél.

Los arriostramientos y anclajes, que estarán previstos en el Proyecto, se harán en puntos resistentes de la estructura: en ningún caso sobre barandillas, petos, etc.

Se dispondrá en todas los fases de montaje, uso y desmontaje, de protección contra caídas de objetos o de terceras personas.

El técnico responsable del montaje elaborará un documento en el que se acredite que se han cumplido las condiciones de instalación previstos en el Proyecto, tras lo cual podrá autorizar lo puesta en servicio.

Dicho documento deberá contar con lo aprobación del contratista en el coso de que no coincida con la empresa propietaria del elemento auxiliar.

Se tendrán en cuenta, en su caso, los efectos producidos sobre el medio auxiliar por el adosado de otros elementos o estructuras, cubrimiento con lonas, redes, etc.

Un técnico a designar por parte de lo empresa contratista se responsabilizará de que la utilización del medio auxiliar, durante la ejecución de la obra, se hago conforme a lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, en el Proyecto y en sus correspondientes manuales y establecerá los volúmenes y rendimientos que se puedan alcanzar en cada unidad, acordes con las características del elemento auxiliar, de forma que en todo momento estén garantizadas las condiciones de seguridad previstas en el Plan de Seguridad y Salud y en el Proyecto.

El manejo de equipos auxiliares móviles durante las foses de trabajo será realizado por personal especialmente formado y adiestrado que conocerá los riesgos inherentes a las distintas operaciones previstos en los manuales de utilización incluidos en el Proyecto de Instalación.

Asimismo, todas las fases de trabajo y traslado de los elementos anteriores deberán igualmente estar supervisadas y coordinadas por el técnico responsable, citado anteriormente.

Todas las operaciones de mantenimiento de cualquier instalación o medio auxiliar y, en particular, de todos sus componentes, así como todas las fases de trabajo y traslado de éstos, se realizarán según lo indicado en el Plan de Seguridad y Salud, y en el Proyecto de Instalación, y bajo la supervisión de los técnicos citados en los apartados anteriores.

Se cuidará el almacenaje haciéndolo, a ser posible, en lugar cubierto para evitar problemas de corrosión y en caso de detectarse ésta, se evaluará el alcance y magnitud de los daños. Se desechará todo material que haya sufrido deformaciones.

Se revisará mensualmente el estado general del medio auxiliar para comprobar que se mantienen sus condiciones de utilización. Se realizarán comprobaciones adicionales cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales tales como, transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales.

Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Todas las revisiones y comprobaciones anteriores se realizarán bajo la dirección y supervisión de los técnicos competentes citados en los apartados anteriores.

6.2.1. Instalaciones eléctricas

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su Instrucción M.I.B.T.028, se establece prescripciones particulares para aquellas instalaciones con fines especiales, y su apartado 4 se dedica a instalaciones temporales en obras. Para conseguir el permiso de suministro de la compañía suministradora, la instalación deberá estar adaptada a la citada Instrucción.

Existirá una persona o personas designadas por el contratista como responsables de la instalación.

El contratista definirá en su plan el modo y la periodicidad de las revisiones a esta instalación.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Las compañías suministradoras vienen exigiendo, para un cuadro temporal de obra, un módulo normalizado para la ubicación de contadores de energía, especificando que, si la potencia a contratar es superior a 15 kW, deberá contar con contador de energía reactiva y siendo optativo la discriminación horaria, en otro caso dispondrá de un sólo contador (activo). Se debe realizar una derivación de la red de suministro hasta la caja general de protección apropiada, en función de la potencia instalada y dotada de cartuchos fusibles calibrados e incluso puesta a tierra y borne de conexión para el Centro.

El grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida normalmente se realizará con red trenzada de Baja Tensión grapeada sobre fachadas próximas a la obra o mediante postes de sujeción, siendo los conductores aislados de tensión nominal 1.000 V, designación 0,6/1 kV Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará protección mecánica por un grado de protección IP. 55.7.

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida, cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será como todas las utilizadas para instalaciones exteriores, de 1.000 V de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser del tipo flexible aislados, con elastómeros o plásticos, de 440 V como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección (Fig. 2) tipo intemperie y de montaje provisional, ha de instalarse de las dimensiones apropiadas para albergar tanto al equipo de medida, como los elementos de mando y protección del conjunto de la instalación, e incluso las distintas tomas de corriente para los puntos de utilización. Será tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.557, contra chorro de agua y polvo.

Estos cuadros, si son metálicos, estarán debidamente conectados a tierra. Las protecciones con que debe contar este cuadro, ya que han de instalarse varios circuitos, tanto en fuerza como en alumbrado y contando con tensión 220/380 V en (3 F + N + T), son: interruptor automático de corte omnipolar, interruptor diferencial tetrapolar, distintos automáticos magnetotérmicos III (para proteger T.C. trifásicas), interruptor diferencial bipolar, magnetotérmicos unipolares (para las distintas salidas a T.C. monofásicas), transformador de seguridad con salida no superior a 24 V (para alimentación de herramientas eléctricas portátiles.

Los elementos que se instalen adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Los cuadros secundarios de distribución serán de la misma naturaleza y si se instalan en interiores o locales secos su grado de protección será IP.54

Dentro del cuadro se instalarán como mínimo los siguientes elementos:

- Fusibles generales.
- Contador (activa-reactiva).
- Embornado distribución.
- Interruptor automático general tetrapolar.
- Interruptor diferencial (fuerza)
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos de fuerza, 300 mA.
- Interruptor diferencial (alumbrado 30 mA).
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad.
- Salida de enlace con toma de tierra.

El dimensionamiento y calibración de los distintos elementos, que compondrán el cuadro de obra, vendrán definidos en función de la potencia de los receptores.

Las tomas de corriente, en general serán de tipo industrial y adecuada para el uso intemperie. Su grado de protección corresponderá a IP 447. Las tomas de corriente a la salida del cuadro estarán protegidas por interruptores automáticos omnipolares y dotados de conductor de protección y como mínimo serán para una intensidad de 16 A/220 V, 32 A/380 V, monofásicos o trifásicos con toma de tierra. Colores normalizados Azul 220 V, Rojo 380 V y Violeta 24 V.

La calibración de tomas de corriente, protecciones magnetotérmicas y diferenciales, así como la sección de los conductores a emplear, vendrán determinados por la potencia de los receptores, bien individuales o de forma colectiva. Los interruptores en general de la instalación serán tipo Intemperie.

Los cuadros secundarios de distribución, que se pueden repetir en distintos

puntos de la obra, cumplirán con lo expuesto para el cuadro general.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá la capacidad de corte suficiente, para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación.

Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuitos que puedan presentarse en el punto de su instalación y si no cumplieran esta condición estarán protegidos por cortocircuitos fusibles.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos) tendrán polos protegidos, que correspondan al número de fases del circuito que protegen, y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles en los conductores.

Las corrientes máximas admisibles para cables de 1.000 V serán los especificados en las tablas de la Instrucción M.I.B.T. 004 del Reglamento Electrotécnico y para aislamiento de 750 y 450 V la tabla I y la tabla II de la Instrucción M.I.B.T. 017.

El grado de protección para los conductores será I.P. 44 para ambientes húmedos y polvorientos. Las mangueras eléctricas en general estarán protegidas mecánicamente cuando discurran por el suelo y, a ser posible, su instalación será preferentemente aérea. La identificación de conductores en función del calor de la capa aislante, corresponderá a la siguiente especificación, y su dimensionamiento en función de la potencia del circuito, y las intensidades máximas admisibles a la sección que corresponda.

- Conductor Neutro..... ....Azul
- Conductor Fase R.....Negro
- Conductor Fase S.....Marrón
- Conductor Fase T.....Gris
- Conductor Protección.... Amarillo-Verde

Los conductores de protección tienen como misión unir eléctricamente las masas metálicas de las distintas máquinas empleadas en la obra para asegurar la protección

contra contactos eléctricos indirectos por corrientes de derivación. Dichos conductores irán alojados en los mismos tubos de protección que los conductores activos.

Para protección contra contactos eléctricos directos se tendrán presentes las siguientes medidas:

- Interposición de obstáculos.
- Distancia seguridad partes activas de las instalaciones.
- Aislamiento efectivo de las partes activas.

Para protección de contactos eléctricos indirectos:

- Interruptor diferencial completado con la puesta a tierra de la instalación
- La sensibilidad del interruptor diferencial será de 300 miliamperios, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria están puestas a tierra.
- La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.
- La puesta a tierra consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica a través de una conexión eléctrica de baja resistencia.

La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

- Punto de puesta a tierra, constituido por dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entro los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.
- Línea de enlace con tierra, formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm^2.
- Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Estos pueden ser:
- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm o de hierro de 2,5 mm, siendo la superficie útil mayor que 0,5 m^2.
- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de diámetro y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán inferiores a 2 m.
- Conductores enterrados horizontal mente, de cobre desnudo, de 35 mm^2

de sección, pletinas de cobre de 35 mm y 2 mm de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm^2.

Tensión de seguridad

Basan su efectividad en la imposibilidad física de que la intensidad que pueda circular por el cuerpo humano sea superior a los límites de seguridad. No será superior a 24 voltios para trabajos en locales considerados como mojados.

Se obtendrá mediante transformador de seguridad, con salida a esta tensión, que hace innecesario el empleo de otras protecciones. Los conductores aislados que se empleen en estos circuitos podrán ser de 250 voltios de tensión nominal. No obstante, el empleo de esta tensión, está limitado a que los receptores puedan ser utilizados a esta pequeña tensión de funcionamiento.

Doble aislamiento

Los útiles y herramientas portátiles, con accionamiento eléctrico a tensiones normales 220/380 V, pueden estar dotados de este tipo de protección. La maquinaria con doble aislamiento, queda regulada por la Norma UNE. 20314.

La Instrucción M.I.B.T. 031, punto 1-2 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión clasifica a los equipos con doble aislamiento como receptores Clase II, subdividiéndolos en:

- Clase II-A. Tienen una envolvente duradera, prácticamente continua de material aislante, que incluye todas las partes metálicas excepto pequeñas piezas, como placas de características, tornillos o remaches, que estén separadas de las partes activas por un aislamiento equivalente, al menos, al reforzado. El aparato de estas características se denominan de la Clase II con aislamiento envolvente (Clase II-A)
- Clase II-B. Tienen una envolvente metálica prácticamente continua y aislada totalmente de las partes activas por un doble aislamiento, excepto en aquellas partes en que se emplee un aislamiento reforzado por no ser realizable el

doble aislamiento. El aparato de estas características se denomina de la Clase II con envolvente metálica (Clase II-B).

- En cuanto a la distinta maquinaria empleada en la obra y respecto a las condiciones que debe cumplir la instalación eléctrica es de tener presente la maquinaria de elevación (grúa, maquinillo, montacargas). Dicha instalación, de acuerdo con la Instrucción M.I.B.T. 028, en su punto 2, específica que:
- La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general accionado a mano, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugares fácilmente accesibles desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble.
- Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o de accionamiento, deberán ser dimensionadas de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5 por 100.
- Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.
- Las vías de rodamiento de toda grúa estarán unidas a un conductor de protección.
- Los locales, recintos, etc., en los que está instalado el equipo eléctrico de accionamiento, solo deberán ser accesibles a personas cualificadas.

Toda la maquinaria contará con el grado de protección adecuado a trabajos intemperie y a este respecto están clasificadas como Clase 01, en el vigente Reglamento. (M.I.B.T. 031) y su grado de protección mínimo será IP. 55.

La maquinaria en general de obra en cuanto a sus sistemas eléctricos cumplirá con las Instrucciones 027 y 028 del Reglamento para Baja Tensión.

Los pulsadores de accionamiento de marcha y paro estarán suficientemente separados para no confundirlos. El pulsador de parada se distinguirá de los demás y se pintará en color rojo. Estarán protegidos de la lluvia y caída de materiales por sistemas de estanqueidad y protecciones sólidas y material aislante.

En general los armarios de maniobra independientes para el suministro de energía a estas máquinas y botones de accionamiento tendrán sus puntos cerrados y cajas de conexión protegidas.

Se vigilará la continuidad de los conductores y de la puesta a tierra.

Se destaca el vibrador de hormigón que contará con doble aislamiento, la tensión de trabajo en la aguja vibradora es de 42 V, disponiendo de un convertidor de frecuencia a 200 Hz. Por lo que se vigilará en extremo la continuidad del doble aislamiento, ya que se maneja en ambientes mojados y muy conductores.

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra, una vez que se empiezan los cerramientos y en plantas sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entro 20 y 100 Lux, dependiendo que sean zonas ocupadas o no ocupadas.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zona no accesible y superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

Si se colocasen en zona accesible debe considerarse que el receptor sea de Clase I.

Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidos mediante interruptores diferenciales de afta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos calibrados para los distintos circuitos. (En general, los puntos de luz que están a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección I.P. 55).

El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra I.P.3 como mínimo.

Conjuntos de obra

Se designarán formalmente a los trabajadores responsables de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Las instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (realizadas por el responsable de la instalación).

Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.

Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas, estará prohibido hacer empalmes improvisados en obra.

Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

En relación a los cuadros de obra deberá ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico, además de estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.

Además deberá disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al cuadro eléctrico.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con

llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de 6 Julios mínimo.
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente, deberá:

- Permitir la conexión- desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente.

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del cuadro eléctrico, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al Cuadro, sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A, y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la

alimentación de todo el Cuadro y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igualo como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20 ohmnios, para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 ohmnios.

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT24.

6.2.2. Iluminación

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada, de acuerdo con los niveles mínimos marcados por el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de Abril de 1.997, para realizar los trabajos con seguridad. Esta se hará mediante proyectores ubicados sobre “pies derechos” firmes, o colgados debidamente de las paredes.

La iluminación mediante portátiles se realizará mediante luminarias de tipo estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de mejorar la distribución (uniformidad) y disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando

rincones oscuros.

En lugares especialmente peligrosos la iluminación se realizará mediante luminarias espaciales estancas y / o antideflagrantes.

Al realizar el diseño de la iluminación se incluirá un sistema de alumbrado de emergencia.

De acuerdo con el Real Decreto sobre Prevención de Riesgos Laborales de 14 de Abril de 1.997, los niveles mínimos medios que consideramos aptos para realizar los trabajos con seguridad serán los siguientes:

ÁREA DE TRABAJO	NIVEL ILUMINACIÓN (Lux)
Vías de circulación de uso habitual	50
Áreas de exigencias visuales bajas	100
Áreas de exigencias visuales moderadas	200
Áreas de exigencias visuales altas	500
Locales de uso habitual	100
Áreas de exterior (alumbrado nocturno)	20

En cuanto a los Tipos de Fuentes de Luz, los más aconsejables según sus características son:

TIPO	RENDIMIENTO LUMINOSO	VIDA MEDIA	DISCRIMINACIÓN DE COLORES
INCANDESCENTE	Bajo	Baja	Muy Buena
FLUORESCENTE	Elevado	Elevada	Buena
VAPOR MERCURIO	Elevado	Elevada	Buena
VAPOR DE SODIO	Elevado	Elevada	Mala

La potencia a utilizar en las luminarias y proyectores dependerá del área a iluminar, siendo conveniente el uso de lámparas de 36 y 58 W (en fluorescencia) y de 400 W (en Vapor de Mercurio) en zonas como el túnel, pozos de ventilación y galerías.

En zonas de mayores dimensiones y en el exterior, pueden emplearse proyectores de Vapor de Sodio 400 y 1.000 W.

Para la iluminación de Emergencia, deben emplearse luminarias fluorescentes con equipos provistos de Kits de Emergencia con autonomía de una hora, así como proyectores de “cuarzo-yodo” de 250 W, alimentados desde la Red y / o desde un Grupo Diesel y mezclados con la iluminación normal (un 20% aproximadamente). Ha de tenerse en cuenta que ante un fallo en la Red, estos proyectores de cuarzo- yodo encenderán inmediatamente, lo que no ocurrirá con los de Vapor de Mercurio y Sodio, que tardarán unos minutos. Además, consideramos que los Grupos Diesel de Emergencia deben dimensionarse para aproximadamente para el 30% de la Potencia total necesaria en la obra.

Otro punto a tener en cuenta es la “iluminación especial”, en caso de tener que trabajar en áreas en las que pueda haber desprendimiento de gases en el ambiente. En este caso deberá estudiarse en cada caso el tipo de gas y en función del mismo realizar el estudio de clasificación de Áreas Peligrosas. De acuerdo con dicho estudio se podrá elegir el tipo material de alumbrado antideflagrante que es necesario emplear, así como su instalación.

En cuanto a su disposición, consideramos correcto cuanto se indica en la Memoria y Pliego, teniendo siempre en cuenta los Niveles Mínimos que han de cumplirse y que el alumbrado de Emergencia vaya intercalado, de forma que al menos una de cada cinco luminarias sea o esté equipada para Emergencia.

Todos los conductores eléctricos empleados en las instalaciones de obra deben de ser de cobre con aislamiento XLPE tipo RZ1 0.06/1 kV, debiendo ser No propagadores de la llama (UNE-EN 50265 , UE-EN 50266), No propagadores de incendio (IEC 60331), de baja emisión de humos (UNE-EN 50268), con total ausencia de halógenos (UNE-EN 50267) e índice de toxicidad muy bajo.

Además, deberán ser tipo manguera (multiconductores), sin empalmes y se instalarán sobre soportes, colgados de perchas o soportes (nunca en el suelo) y de forma que el color exterior de su aislamiento permitan la correcta identificación de las fases, neutro y tipo conductor de protección en toda la instalación.

6.2.3. Instalación eléctrica de los equipos de achique

Los grupos electrobombas deberán ser estancos, preparados para trabajar en condiciones duras, debiendo comprobarse que sus cajas de conexión están provistas de los correspondientes prensaestopas debidamente calibrados para los conductores de alimentación que le correspondan.

6.2.4. Instalaciones de aire comprimido

- El aire comprimido no debe utilizarse para eliminar el polvo y limpiar los frentes de trabajo y suelos.
- El aire comprimido saliendo a través de conductos abiertos pueden causar daños a máquinas y a personas.
- Un simple escape de aire puede provocar daños en el aparato auditivo así como en los ojos. Es recomendable la utilización de cascos antirruido y gafas de protección.
- Se debe prestar especial atención a los niveles de ruido producido por los escapes de aire comprimido.
- Los compresores portátiles se accionan en general con motores de gasoil, lo cual puede ser un problema en las obras subterráneas debido a la contaminación del aire si las instalaciones no se sitúan en el exterior.

6.2.5. Escaleras de mano

Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

El uso de las escaleras de mano se limitará, en la medida de lo posible, al de un medio auxiliar que permita a los trabajadores pasar de un nivel a otro. En el caso de que se autorice el uso de una escalera de mano como elemento de apoyo desde el que realizar trabajos será necesario justificar razonadamente dicho uso y cumplir, en el caso de que los trabajos se realicen a más de 3,5 metros de altura desde el punto de

operación al suelo, que se usen equipos de protección individual anticaídas o que se adopten medidas de protección alternativas.

El contratista demás, deberá especificar si los escaleras serán utilizados como medio de ascenso y descenso o, si por el contrario, van a ser empleadas como medio auxiliar. En este último coso, el contratista deberá justificar el uso de la escalera de mano frente al empleo de otros medios destinados a tal fin.

El uso de escaleras de mano construidas de forma improvisada deberá quedar expresamente prohibido. Asimismo, se prohibirá el uso de escaleras de mano de más de cinco metros de longitud cuando su resistencia no haya quedado garantizada de forma expresa. Las escaleras de mano deberán tener la resistencia adecuada para que su uso no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Quedan expresamente prohibidos los trabajos simultáneos en la misma vertical en la que esté en uso una escalera de mano.

Los extremos de la escalera deberán fijarse de manera que quede asegurada la estabilidad al deslizamiento y al vuelco. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan la apertura descontrolada durante su uso.

El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente. La escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores tengan en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

Cuando una escalera de mano se utilice como medio auxiliar de acceso deberá tener la longitud necesario paro sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se vaya o acceder.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que lo inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

El transporte de cargas y su manipulación desde las escaleras de mano quedarán expresamente prohibidas cuando el peso o las dimensiones de las cargas puedan comprometer lo seguridad del trabajador.

Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se deberá prohibir la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

6.2.6. Botellas de gases comprimidos y dispositivos de seguridad asociados

En todo momento ha de cumplirse la normativa y legislación al respecto, destocando las siguientes: RD 1233/1979, RD 668/1980 Y sus posteriores modificaciones, NTP 132, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, ITC-MIE-AP7 e ITC-MIE-APQ.

El contratista deberá tener en cuenta en el plan de seguridad como la ventilación, el acopio y transporte de las botellas de gases y la ubicación de los extintores, considerando además lo siguiente:

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, (o en un lugar alejado de elementos estructurales que pudieran ser agredidos por accidente), con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Las botellas de gases licuados se acopiarán según los diferentes tipos (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para los "agotados" y los llenos".
- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Se recomienda la devolución al fabricante para su revisión en aquellos casos en los cuales las botellas hayan estado sometidos a una helada.
- El cambio de ubicación de las botellas o bombonas de gases licuados (llenas o vacías) se realizar de la siguiente manera:
- Las válvulas de corte irán protegidas con la correspondiente caperuza protectora.

- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se emplearán portabotellas de seguridad para su transporte. Han de colocarse en posición vertical y atada para evitar vuelcos.
- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal.
- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables. El límite inferior de explosividad (LIE) ha de ser cero.
- Debe disponerse una válvula antirretroceso antes del soplete y otro inmediatamente anterior al manorreductor de la botella. La colocación de ambas válvulas es obligatoria en todas las botellas de gases (oxigeno, acetileno, propano, butano, etc.) sin excepción. Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasos, aceites o combustible de cualquier tipo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas. las botellas en servicio deben estar a una distancia comprendida entre los 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Se prohíbe utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre en una mínima cantidad. En este caso puede producirse una reacción química formándose acetiluro de cobre (compuesto explosivo).
- Las mangueras se revisarán periódicamente, rechazando y reemplazando aquellas que no se encuentren en perfectas condiciones de uso. Han de estar sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las toberas del soplete han de limpiarse periódicamente pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama.

7. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

La climatología puede condicionar la seguridad en las operaciones que se realizan en los diferentes emplazamientos.

La buena conductividad, así como la altura de muchos de los emplazamientos de trabajo, hacen que ante la presencia de tormentas eléctricas se conviertan en pararrayos. Lógicamente ante la presencia o proximidad de tormentas se deberán abandonar los

emplazamientos e interrumpir los trabajos.

En circunstancias que presenten vientos fuertes, granizo o lluvias intensas, se deberán interrumpir los trabajos, para evitar que tales inclemencias puedan provocar caídas innecesarias.

En los emplazamientos que presenten efectos de heladas o nevadas, se extremarán las precauciones, esperando a que dichos efectos desaparezcan.

8. OBLIGACIONES EN LAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

8.1. CONCEPTOS GENERALES

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde al promotor la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, a través de la Dirección facultativa de la obra, aprobar el Plan de Seguridad y Salud, con informe y propuesta del coordinador, y remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, éste viene obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en le presente Estudio que el contratista admite como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. El Plan

presentado por el contratista no reiterará contenidos ya incluidos en este Estudio, que será directamente aplicable a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente. El Plan de Seguridad y Salud deberá entregarse por el contratista firmado por su Jefe de Obra (o cualquiera de sus superiores) y por un técnico del Servicio de Prevención de la empresa, figurando dichas firmas, convenientemente selladas, en todos los documentos que integren el citado Plan. El autor del Plan deberá contar con la formación necesaria para su redacción, como mínimo de Técnico Intermedio en Prevención de Riesgos Laborales.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio de Seguridad y Salud y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando a los subcontratistas y a los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de la LPRL.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

La obligación de los Trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

Los Trabajadores estarán representados por los DELEGADOS DE PREVENCION ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

8.2. OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

El empresario contratista principal está obligado por la Ley 31/95 y el R.D. 39/97 a desarrollar una acción preventiva eficaz en sus centros de trabajo armonizando su política preventiva empresarial de carácter general (Ley 31/95 y R.D. 39/97) con su gestión preventiva particular en la obra de construcción objeto del contrato (R.D. 1627/97). Para ello, y en cumplimiento de sus obligaciones preventivas, el empresario deberá cumplir con las siguientes obligaciones estén o no incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto de la obra:

- Planificar la acción preventiva en todas y cada una de las actividades que ejecute en obra sean acometidas por personal propio o subcontratado. Dicha planificación deberá incluirse en el plan de seguridad de la obra y contará con la aprobación reglamentaria previo informe favorable del coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución. Además, el contratista no podrá comenzar o ejecutar actividad alguna que no esté contemplada y planificada en dicho plan. En este sentido, tampoco se podrán comenzar ni ejecutar actividades cuyos

métodos de ejecución difieran de los establecidos en el plan de seguridad y salud de la obra.

- Formar e informar a los trabajadores empleados en la obra. Acreditando que todos los trabajadores presentes en la obra cuentan con la formación general en materia preventiva y específica tanto de su puesto de trabajo como de las medidas preventivas a observar.

- Coordinar la acción preventiva con los diferentes empresarios concurrentes en el centro de trabajo. En virtud del artículo 24 de la Ley 31/95, el empresario contratista deberá establecer los procedimientos de gestión oportunos para coordinar su actuación preventiva en la obra con las empresas subcontratistas, trabajadores autónomos y cuantas empresas concurrentes puedan aparecer en el centro de trabajo de la obra. Y todo ello sin perjuicio de las actuaciones que adopte el coordinador en materia de seguridad y salud al respecto.

En el caso de las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, el contratista estará obligado a entregarles la parte del plan de seguridad que les competa requiriéndoles por escrito su estricto cumplimiento y siendo responsable solidario de sus posibles incumplimientos en materia preventiva. En el caso de otras empresas que no ostenten de relación contractual alguna con el empresario principal, éste deberá informarles de los riesgos existentes en el centro de trabajo que gestiona y de las medidas preventivas a observar.

Así mismo, deberá coordinar su actividad con dichas empresas con el fin de controlar y, en su caso, evitar los posibles riesgos que se generen recíprocamente; nombrando para ello una persona designada para la coordinación de actividades empresariales, debiendo tener la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio (R.D. 39/97), en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

En el caso particular de empresas suministradoras, que participen de forma esporádica en la obra, se les informará por escrito de los riesgos a que están expuestos y las medidas preventivas de obligado cumplimiento que afecten a su labor en el tajo.

- Vigilar el cumplimiento de la normativa preventiva y de lo establecido en el plan de

seguridad y salud. En virtud de los artículos 24.3, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/95, el empresario deberá disponer una serie de recursos para garantizar la vigilancia del cumplimiento de lo establecido tanto en la normativa preventiva como en el propio plan de seguridad y salud de la obra. Para ello se tendrán en cuenta las disposiciones mínimas establecidas en el apartado de organización preventiva del presente pliego.

- Planificar y adoptar las medidas de actuación en caso de emergencia detallando, en su plan de seguridad, las posibles emergencias que pueden surgir en la obra y las medidas a implantar en cada caso para controlar y solventar dichas emergencias así como los recursos personales y materiales dispuestos para ello.

El empresario contratista principal será el único responsable de la correcta colocación, utilización y/o ejecución de las medidas preventivas de su plan de seguridad y salud respondiendo, en virtud de lo establecido en el art. 17 de la Ley 31/95 y en los RD 1215/97, 2177/04 y 773/97, de la utilización, eficacia, estabilidad y garantía estructural de cuantos equipos de trabajo, equipos de protección y máquinas utilice en la obra. Para ello, deberá contar no sólo con cuantos certificados y homologaciones le sean legalmente exigibles sino con los cálculos que garanticen la seguridad y estabilidad en fases de montaje, explotación y desmontaje de cuantas instalaciones, máquinas y equipos se utilicen en la obra.

Adoptar las medidas oportunas para garantizar el control de accesos a la obra garantizando que todos los que accedan a la misma estén debidamente autorizados.

Por último, el empresario deberá comunicar de manera inmediata al promotor, generalmente vía coordinador en materia de seguridad y salud, cuanto accidente o incidente ocurra en la obra sin perjuicio de la gravedad del mismo y del informe de investigación que redacte al respecto.

8.3. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DEL CONTRATISTA DE LA OBRA

La empresa adjudicataria viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997.

La empresa adjudicataria encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El empresario contratista principal deberá definir en el Plan de Seguridad y Salud su estructura organizativa para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales de formación e información, vigilancia de la salud y coordinación de actividades empresariales. Como mínimo se dispondrá (de forma exclusiva) de un técnico de seguridad y un equipo de seguridad que se encargará de la reposición de las medidas preventivas y de la eficacia de las mismas.

El técnico de seguridad será Ingeniero o Ingeniero Técnico y dispondrá del Master de Prevención de Riesgos Laborales.

La empresa contratista deberá realizar la vigilancia del cumplimiento del plan con recursos preventivos adecuadamente formados, debiendo exigir a las empresas subcontratistas su cumplimiento.

Dentro de las obligaciones legalmente establecidas para la empresa contratista en la obra, esta tiene el deber de exigir y controlar que exista en cada actividad subcontratada una estructura organizativa y preventiva adecuada a la entidad de la actividad y perteneciente a cada una de las empresas subcontratistas.

Igualmente la empresa contratista tiene la obligación de designar en el Plan una persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

El plan de seguridad y salud redactado por la empresa contratista, debe contener una definición detallada y completa de las obligaciones y responsabilidades de cada uno de los miembros de la estructura, entre las que necesariamente se ha de incluir, como fundamental, la de vigilar las condiciones de trabajo y el cumplimiento del Plan de

seguridad y salud, no sólo en relación con los trabajadores propios sino también con los de la empresas subcontratista.

En la misma línea debe exigirse la inclusión detallada de las prácticas, los procedimientos y los procesos que integren la gestión preventiva de la obra.

En el marco preventivo establecido por la Ley 54/2003, se establece la obligación de concentrar en el tajo los recursos preventivos de cada contratista durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de seguridad y salud y comprobar la eficacia de éstas:

Para cumplir con las obligaciones preventivas de carácter general anteriormente establecidas en virtud la legislación vigente, y sin perjuicio de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, el empresario contratista principal deberá disponer de una organización preventiva cuyas funciones, responsabilidades, integrantes y organización deberán concretarse en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se deberá definir la planificación preventiva de la obra, los procedimientos de formación e información a los trabajadores, los métodos de vigilancia preventiva, los protocolos de coordinación empresarial con subcontratistas, trabajadores autónomos y empresas concurrentes y, con carácter general, definir y supervisar toda la acción preventiva de la obra.

Además, el empresario deberá disponer de cuantos trabajadores (ya se trate de trabajadores designados o pertenezcan al servicio de prevención) sean necesarios que, cumpliendo con los requisitos legales, ejerzan las funciones de recursos preventivos y lleven a cabo la vigilancia exhaustiva sobre el cumplimiento de lo dispuesto en el plan de seguridad y salud comprobando tanto el cumplimiento como el correcto estado de las medidas preventivas tanto en el comienzo de cada actividad como durante la ejecución de las mismas.

Además, en base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, el contratista está obligado a definir en el Plan de Seguridad la forma de llevar a

cabo la presencia de los recursos preventivos, así como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del R.D. 1627/1997.

8.4. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores de la obra deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación. Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

8.5. INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores de la empresa contratista deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, considerándolas en su Plan de seguridad y salud y las asuma de manera formal para su cumplimiento.

8.6. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN E INSTRUCCIONES ENTRE EMPRESARIOS

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el Plan de seguridad y salud, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.

Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el plan, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

El contratista deberá concretar en el Plan de Seguridad la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades empresariales entre los empresarios concurrentes y las personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

8.7. DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del Plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra.

Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

8.8. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La empresa contratista tiene la obligación de vigilar la salud de los trabajadores que tenga en obra, así como de acoplar a los mismos al trabajo en función de sus capacidades sicofísicas; a la vez que deba asumir el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta doble obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Según el art. 22 de la Ley 31/1995, los reconocimientos médico-laborales “sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento”, por lo tanto, son obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores. Sin embargo, a esta regla general se prevén en el mismo texto legal tres excepciones que deben ser tenidas en cuenta:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo.

- Cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Basándonos en esta última excepción, al menos, y teniendo en cuenta el tipo de obra que se va a realizar, es preciso, “previo informe de los representantes de los trabajadores” configurar los reconocimientos médicos como obligatorios para las empresas contratista y subcontratistas y para sus trabajadores. Por ello, se deberán exigir los reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de los mismos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

8.9. SUBCONTRATACIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

La nueva ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción trata de establecer el régimen jurídico de la subcontratación, estableciendo garantías dirigidas a evitar la falta de control que podrían generar situaciones de inseguridad laboral. Estas cautelas se dirigen:

- A impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas hacer.
- A exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (tener una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores, calidad en el empleo).
- A exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación) y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores.
- E incluyendo la tipificación de determinadas infracciones en la Ley de Infracciones y sanciones en el Orden Social, con las correspondientes sanciones.

El contratista deberá desarrollar en el Plan de Seguridad los procedimientos a seguir para garantizar el cumplimiento y control del régimen, registro, y documentación de la subcontratación que se realice en la obra, así como los protocolos de comunicación a la Dirección Facultativa, Coordinador de Seguridad y a los representantes de los trabajadores de las empresas presentes en la obra.

8.10. CONTROL DE ACCESOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

8.10.1. Identificación

Para garantizar que sólo las personas autorizadas pueden entrar a la obra, la primera acción a realizar es la de identificar a dichas personas (trabajadores). El contratista deberá definir la forma de identificar a las personas que pueden acceder a las obras a través de tarjetas o carnets personalizados de obra, u otro sistema equivalente.

En el caso de los trabajadores de las empresas contratistas principales, subcontratistas o autónomos, que intervienen en la ejecución de la obra la emisión y posesión de esta tarjeta o carnet debe garantizar, además, que el contratista dispone de toda la documentación preventiva del trabajador para el puesto que va a desempeñar en la obra (formación, información, vigilancia de la salud, autorizaciones,...)

Dentro de los datos que pueden figurar en esta tarjeta identificativa, o sistema equivalente se considera recomendable, además del nombre, la empresa y la obra a la que corresponde, los datos de la mutua de accidentes del trabajador y los teléfonos de emergencias de la obra.

8.10.2. Control de acceso y control del personal

Una vez identificadas las personas con acceso a la obra resulta necesario controlar que sólo dichas personas autorizadas son las que acceden a la obra. Para ello, primeramente se debe garantizar que no se puede entrar a la obra en cualquier punto. Por esta razón en las obras debe preverse el cerramiento en torno a la totalidad de zonas ocupadas por las obras.

Para controlar que sólo las personas con autorización acceden a la obra, los encargados, recursos preventivos y mandos organizativos comprobarán actuarán como “controladores”, comprobando a primera hora del día que todas las personas están autorizadas.

Todo el personal para acceder a la obra deberá llevar visible o enseñar a los controladores la tarjeta o elemento que le identifica. Al llevar este elemento identificativo, en cualquier momento, tanto los técnicos, encargados y recursos preventivos, como el Coordinador de Seguridad se percatarán de que dichas personas están autorizadas a estar en el recinto de la obra.

Cualquier persona cuya presencia no sea habitual en la obra, (trabajador de producción, de control de calidad, asistencia técnica, dirección de obra,....); que desee acceder a la misma, previamente deberá pasar por las instalaciones de la empresa contratista, donde se le facilitará una acreditación provisional de visitante.

En las obras y zonas (ZIAS) de la misma donde se establezca la posibilidad de acceso a vehículos no destinados al trabajo o suministro también debe controlarse este acceso, teniendo presente que dicha zona está vallada. El contratista deberá establecer los medios para garantizar el reconocimiento de que un vehículo está autorizado a acceder a los recintos habilitados de las obras. Lógicamente, también se deberán disponer medidas para controlar el acceso en cuestión.

8.11. TRABAJADORES Y EMPRESAS EXTRANJERAS

Las obligaciones que deben cumplirse en materia laboral respecto de dichos trabajadores son las siguientes:

Entre los trabajadores extranjeros se dan dos supuestos claramente diferenciados, a saber:

A) En primer lugar la relación laboral que se da entre empresarios de ámbito nacional y trabajadores extranjeros que se contratan en España.

B) En segundo lugar las obligaciones de carácter laboral de los empresarios de los estados miembros de la Unión Europea, cuyos trabajadores prestan sus servicios temporalmente en el territorio nacional.

En el primer caso la normativa de aplicación es:

- ORDEN PRE/140/2005, de 2 de febrero, por la que se desarrolla el procedimiento aplicable el proceso de normalización previsto en la disposición transitoria tercera del Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

- Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero Sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

- Real Decreto 2393/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley Orgánica 4/2000, de 11 de enero, sobre derechos y libertades de los extranjeros en España y su integración social.

En base a esta legislación, los requisitos que deben cumplir el empresario o empleador son los siguientes:

- Habrá firmado un contrato de trabajo con el trabajador extranjero. En dicho contrato, deberá incorporarse un compromiso del empleador de mantener la prestación laboral por un periodo mínimo de seis meses, periodo máximo de doce meses.

- Si se trata de contratos de trabajo a tiempo parcial, el período de la prestación laboral se incrementa proporcionalmente a la reducción sobre la jornada ordinaria pactada en dichos contratos, de forma que la suma de jornadas a realizar mediante los diferentes contratos a tiempo parcial, dentro del periodo de vigencia de la autorización, equivalga al menos al total de un contrato a tiempo completo por un periodo mínimo de 6 meses.

- La empresa solicitante deberá estar inscrita en el correspondiente régimen del sistema de Seguridad Social, y encontrarse al corriente del cumplimiento de sus obligaciones tributarias y de las cuotas exigibles por la Seguridad Social. Podrá requerirse al empleador que acredite los medios económicos, materiales y

personales de los que dispone para realizar el proyecto empresarial o contratación.

- Las condiciones fijadas en el contrato de trabajo deberán ajustarse a las establecidas por la normativa vigente para la misma actividad, categoría profesional y localidad.

En el segundo caso la normativa de aplicación es la Ley 45/1999, de 29 de Noviembre, sobre el desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional.

Esta ley regula los supuestos en los que una empresa de un Estado Miembro de la Unión Europea se desplaza a otro Estado Miembro con el fin de realizar una prestación o servicio concreto por un tiempo determinado.

Se trata de que los trabajadores que vienen a España, se encuentren sometidos a la misma legislación laboral que los españoles que trabajan aquí para empresas españolas.

Incluye:

- Empresas pertenecientes a estados Miembros de la UE.
- Empresas pertenecientes a Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo: Noruega, Islandia, Liechtenstein.
- Empresas, que pertenecientes a otros Estados, puedan prestar servicios en España en virtud con los Convenios Internacionales que sean de aplicación.

El empresario que desplace a trabajadores deberá comunicarlo a la Autoridad Laboral, detallando lo siguiente:

- Identificación de la empresa.
- Datos personales y profesionales de los trabajadores desplazados.
- Identificación de la /s empresa/s y centro/s de trabajo donde los trabajadores desplazados prestarán los servicios.
- Fecha de inicio y duración prevista del desplazamiento.
- Determinación de los servicios que prestarán los trabajadores

desplazados.

No se exige la comunicación cuando el desplazamiento sea para menos de 8 días.

Independientemente del cumplimiento de los requisitos formales y documentales anteriormente descritos, el empresario contratista principal deberá cumplir con el resto de las obligaciones que la normativa laboral le impone.

Tiene una especial relevancia la formación y la información específica de los riesgos, de las medidas de seguridad y medidas de emergencia del puesto de trabajo que debe recibir el trabajador. Esta formación e información deberá ser clara y comprensible, por lo que deberá trasmitirse en el idioma del trabajador.

8.12. OTROS COMPROMISOS QUE DEBE ASUMIR EN EL PLAN DE SEGURIDAD EL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL

Además de los anteriormente descritos, la empresa contratista deberá asumir los siguientes compromisos en la redacción de su Plan de seguridad y salud:

- Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.
- Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello
- Garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y

de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

- No emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.
- Información e investigación de accidentes. El contratista asumirá en el Plan, que sus responsables de seguridad en la obra procedan a facilitar al promotor de las obras, en el plazo máximo de cinco días, un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos) así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes.
- Vigilar, mediante su organización preventiva en obra, que tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, cumplen las prescripciones contenidas en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de los compromisos asumidos en el Plan de seguridad y salud.

8.13. SEGUROS

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o alas personas de las que debe responder; se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal

9. ASPECTOS TÉCNICOS A CONSIDERAR

En el presente pliego se incluyen una serie de aspectos técnicos que se definen en el Proyecto y que, directa o indirectamente, pueden afectar a la seguridad y protección

de los trabajadores.

En este sentido, el contratista deberá cumplir con todas las prescripciones técnicas y legales vigentes en el Pliego general del proyecto.

En cuanto a la estabilidad de las excavaciones, se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, en general, en el anejo geotécnico o en el propio Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En el supuesto de excavaciones, o taludes no previstos en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, no se podrá trabajar hasta el empresario contratista cuente con los cálculos justificativos de estabilidad, redactado por un técnico competente en la materia.

Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

Para las cimbras se deberá elaborar un proyecto específico para cada cimbra a montar en obra donde se defina de forma precisa la estructura a través de los cálculos y planos necesarios (siguiendo lo indicado en el apartado de instalaciones auxiliares).

Para los andamios deberán preverse la exigencia de los documentos preventivos referentes al montaje, utilización y desmontaje, cálculos de estabilidad, y existencia de técnicos o trabajadores responsables del montaje y supervisiones en aplicación de las exigencias del R.D. 1215/97 (siguiendo lo indicado en el apartado de instalaciones auxiliares).

Para la maquinaria cuyo montaje se realice en obra, en cada montaje se exigirá la revisión de la misma por un organismo acreditado (OCA) para garantizar la adecuación de dicho equipo.

En los casos en los que tenga relevancia para la seguridad se deberá exigir la definición de responsables de cia y la comprobación de que el terreno tenga la resistencia suficiente, tanto para el apoyo de grúas, otras máquinas, o elementos auxiliares (cimbras), como para la circulación de las mismas.

Para el relleno de los marcos, primero se construirán los muros y la losa, después se procederá al relleno simultáneo de tierras de modo simétrico.

10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

10.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Por el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, BOE de 10 noviembre de 1995) es obligatorio que todo el personal que trabaje en la obra pase un reconocimiento médico previo a su ingreso en el mismo, complementándose con reconocimientos anuales para realizar una vigilancia periódica de los trabajadores en función de las condiciones de trabajo. Esta obligatoriedad incluye también a los trabajadores subcontratados.

Se deberá seguir lo indicado en este Estudio en el apartado correspondiente a vigilancia de la salud.

10.2. BOTIQUINES

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación al tipo de riesgos del trabajo donde está ubicado.

Se centralizarán los botiquines en lugares limpios, y adecuados a los mismos, de los vehículos emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo

en cada uno de dichos tajos. El vehículo que contenga el botiquín estará convenientemente señalizado para un rápido acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá como mínimo una persona con formación teórico - práctica suficiente en primeros auxilios, así como en cada tajo.

El botiquín contendrá como mínimo:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado,... etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

El contratista deberá desarrollar en el plan de seguridad y salud los hospitales y los centros de salud más cercanos.

No obstante, las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a donde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo y tajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER – AVISAR – SOCORRER (P.A.S.). Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o nuevos peligros. Avisar a los servicios de emergencia, facilitando la información que se nos soliciten de la forma más precisa posible. Socorrer a los heridos explorando su consciencia, respiración y pulso. Además de avisar a los servicios de emergencia correspondientes, siempre que sea posible se avisará también al Técnico de Prevención y/o al Jefe de Obra para que coordinen las operaciones de evacuación, si procede.

10.3. SERVICIO SANITARIO DE OBRA

Por el volumen de obra y el volumen de trabajadores previsible se considera

necesaria durante la obra la asignación al centro de trabajo de forma de un ATS y una ambulancia con conductor.

La prestación de estos servicios se complementará con la disposición entre las instalaciones de obra de un local para botiquín, sala de curas y atención a accidentados.

Se deberá formar un grupo de trabajadores para que en todos los tajos se encuentre siempre presente algún trabajador con conocimiento de las técnicas de primeros auxilios y normas para asistencia a accidentados.

Se establecerá una línea de Walkie reservado para la comunicación con el servicio médico de obra. Así mismo se establecerá una línea telefónica para el servicio médico.

Estos números reservados deberán exponerse en todos los paneles informativos de actuaciones en caso de emergencia

El contratista deberá tener en cuenta estos servicios para incluir y adaptar el Plan de Medidas de Emergencia de la obra.

11. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

Las siguientes condiciones complementan a las ya descritas en la Memoria del Estudio.

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los depósitos de combustible que se encuentren en obra para suministro de maquinaria (palas cargadoras, grúas motovolquetes, etc.) cumplirán con la normativa de

Reglamentación de Instalaciones Petrolíferas (R:D. 2085/94 de 20 de Octubre y R.D. 2487/94 de 23 de Diciembre), y con la ITC e IP03 sobre consumos propios.

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posible mojada.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio, así como ante viento.

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en

consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

Todos los trabajadores serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

En el caso de fuego todo el personal, salvo el encargado de su extinción, deberá abandonar los puestos de trabajo cercanos; no pudiendo regresar hasta que se apague el fuego además de comprobar la inexistencia de gases nocivos para la salud de las personas.

Se comunicará a Bomberos del Ayuntamiento la situación.

12. CONTROL ESTADÍSTICO DE LA ACCIDENTALIDAD

El contratista deberá establecer en el Plan de Seguridad la forma de llevar a cabo un control de la accidentalidad y de la estadística de siniestralidad.

Los índices a considerar serán:

Índice de Incidencia

Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

Índice de Frecuencia.

Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

Índice de Gravedad

Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

Además de este control interno de la siniestralidad de la obra, el contratista deberá cumplimentar cada mes los formatos sobre estadísticas de siniestralidad y entregarlo al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, en el plazo que se le indique, para que pueda remitirse copia de las mismas al Promotor de la obra.

13. PARTE DE ACCIDENTE. INVESTIGACIÓN Y NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES

La Investigación de Accidentes es una de las TÉCNICAS DE SEGURIDAD ANALÍTICAS, para la obligada necesidad de determinar las Causas que han producido la manifestación de cualquier tipo de accidente, daño o lesión en cualquiera de sus magnitudes, e incluso del estudio de incidentes o accidentes blancos, que son muy importantes de cara a la Prevención efectiva de Riesgos Laborales.

Datos del informe de accidente/incidente

- **0.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.**
  - Obra:
  - Promotor:
  - Contratista:
- **I.- IDENTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE**.
- 1.- Datos del Accidentado/os.
  - Nombre.
  - DNI.
  - Edad.
  - Nacionalidad.

- Categoría Profesional.
- Empresa a la que pertenece. Se indicará si es contratista, subcontratista o trabajador autónomo reflejando la cadena de subcontratación en su caso.

- 2.- Datos de la empresa.
  - Denominación social:
  - N.I.F.
  - Actividad que desarrolla en la obra.

- 3.- Datos del accidente.
  - Día y hora del accidente:
  - Hora de la jornada laboral:
  - Lugar del accidente: (Tajo y zona de obra en la que se produce el accidente; en caso de accidente in itínere, indicar el desplazamiento realizado).

- II.- DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO.
  - Descripción detallada del entorno del accidente, actividades en ejecución y descripción de la actividad que ejecutaba el/ los accidentados.

- III.- DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE.

1.- En la descripción del accidente se harán constar los siguientes aspectos:

- Forma de ocurrencia: Identificación del riesgo que se ha materializado en el accidente (ver tabla nº1).
- Agente material: máquina, herramienta, medio auxiliar, agente físico o químico que provoca el daño (ver tabla nº 2).

2.- Daño generado. En este punto se definirán los daños provocados al/ a los trabajadores incluyendo,..

- Parte del cuerpo afectado (ver tabla nº 3).
- Grado de lesión (ver tabla nº 4).

3.- Causas del accidente.

En este punto se aclararán los fallos, acciones, omisiones, casuística o combinación de causas que generan el accidente.

IV.- ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD.

Descripción de los contenidos del Plan de Seguridad respecto de las actividades y tareas que desarrollaba el trabajador en el momento de producirse el accidente; medidas preventivas, protecciones previstas,…

V.- RECOMENDACIONES DE NUEVAS MEDIDAS A ADOPTAR.

En el caso de considerarse adecuadas nuevas medidas de prevención o protección sobre las incluidas en el Plan de Seguridad se especificarán estas nuevas medidas actualizando el Plan de Seguridad en su caso.

VI.- DOCUMENTACIÓN ANEXA.

Se incluirá, especialmente en accidentes graves o mortales, copia de cuanta documentación de obra se disponga al respecto al respecto del accidente (Certificados, de formación e información, autorizaciones para el uso de maquinaria, Certificados de máquinas y equipos,….)

NOTA: Los puntos IV, V, y VI solamente se rellenan en caso de accidentes graves o mortales

TABLA Nº 3

cabeza	ojos	brazos	manos	politraumatismos
cuello	tronco	piernas	pies	órganos internos

TABLA Nº 4

Leve	Grave	Mortal	A. Sin baja	Incidente
In itínere con baja	In itínere sin baja	Recaída de accidente	Enfermedad profesional	

Los partes de accidente deben realizarse lo más pronto posible, después del suceso. Se buscarán causas, no culpables, se entrevistará a posibles testigos, y a la víctima (si procede) individualmente. Se considerarán a tales efectos de la Investigación, sólo hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular.

Ante cualquier accidente e incidente en la obra se informará al Coordinador de seguridad y salud y Director de obra de forma inmediata.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

14. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

El contratista deberá disponer en obra de una relación de equipos de protección individual a disposición de las posibles visitas de terceros a la zona de los trabajos. Al no estar relacionados dichos equipos con la actividad productiva, las mediciones y presupuesto de los mismos están reflejados en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección asociados a la ejecución de la actividad (protecciones de los equipos de trabajo y de los elementos auxiliares) utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Tampoco es justificable dotar partida alguna relacionada con los medios auxiliares de obligada inclusión para la correcta ejecución de los trabajos como andamios de tipo europeo, cimbras, entibaciones, y similares, al igual que no es justificable dotar partida

para el abono del personal dedicado a la correcta ejecución de dichos trabajos, como son los señalistas.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización (no la señalización de los desvíos de obra) que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la entidad promotora de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

En el presente estudio no se incluyen los costes derivados de la señalización provisional de obra, que de acuerdo con el artículo 27 del Reglamento General de Carreteras, con la Orden Ministerial 31/8/87 , deberá ser establecida y presupuestada en un capítulo específico del proyecto, ya que el presupuesto de esta obra es superior a 600.000 €.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial. El mismo carácter tomarán las reuniones a celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra.

La formación mínima (señalada en la Ley de Prevención) de los trabajadores no se considera en este Estudio porque es una obligación de tipo general del empresario según se define en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. En cambio para esta obra se han propuesto unas charlas de formación e información específicas para los trabajos particulares de la obra, tanto para los trabajos particulares de estructuras, como para la extinción de incendios (manejo de extintores) y de primeros auxilios, con el fin de asegurar que en cada tajo exista al menos una persona con formación en manejo de extintores y en primeros auxilios.

Madrid, Enero de 2016

LA INGENIERA
AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Dª. Rebeca Guijarro Barrio

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Alberto Gaitón Vicente

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

INDICE

1. MEDICIONES 1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1 2
3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2 3
4. PRESUPUESTOS PARCIALES 4
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO 5
6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 6

1. MEDICIONES

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

U11011010 **ud** **Casco seguridad homologado**

Casco de seguridad, homologado.

Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000		80,000	
Visitas a obra, etc	6	2,000		12,000	
				Total.....	**92,000**

U11015010 **ud** **Orejeras antirruido**

Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.

Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000		80,000	
Visitas a obra, etc	6	2,000		12,000	
				Total.....	**92,000**

U11015020 **ud** **Orejeras adaptables casco**

Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.

Trabajadores, 1 ud por año	20	2,000		40,000	
				Total.....	**40,000**

U11013030 **ud** **Mascarilla polvo 2 valvulas**

Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.

Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000		80,000	
Visitas a obra, etc	6	2,000		12,000	
				Total.....	**92,000**

U11013010 **ud** **Mascarilla sold.2 valvulas**

Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.

	8	2,000		16,000	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**16,000**
U11013050	**ud Mascarilla pintura 2 valv.**						
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11013060	**ud Mascarilla pintura 1 valv.**						
	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11013031N	**ud Filtro mascarilla antipolvo**						
	Filtro mascarilla antipolvo, homologada.						
	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000	4,000		320,000	
	Visitas a obra, etc	7	2,000			14,000	
						Total.....	**334,000**
U11011091N	**ud Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo**						
	Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo, homologadas.						
		16	2,000			32,000	
						Total.....	**32,000**
U11011030	**ud Mono de trabajo**						
	Mono de trabajo, homologado.						
	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11011040	**ud Impermeable**						
	Impermeable, homologado.						
	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000			80,000	
	Visitas a obra, etc	6	2,000			12,000	
						Total.....	**92,000**
U11011080	**ud Chaleco reflectante**						
	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.						
	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11018010	**ud Par de botas goma**						
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.						
	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000			80,000	
	Visitas a obra, etc	6	2,000			12,000	
						Total.....	**92,000**
U11018080	**ud Par de botas piel**						
	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11018030	**ud Par de botas goma reforzadas**						
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.						
		32	2,000			64,000	
						Total.....	**64,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11018091N	**ud Par de botas de seguridad antideslizantes**						
	Par de botas de seguridad antideslizantes, homologadas.						
		16				16,000	
						Total.....	**16,000**
U11018050	**ud Par de botas dieléctricas B.T**						
	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.						
		16	1,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11018060	**ud Par de botas dieléctricas A.T**						
	Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.						
		16	1,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11016040	**ud Cinturón de seguridad sujeción poliamida doble anillaje de acero**						
	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.						
		20	2,000			40,000	
						Total.....	**40,000**
U11016010	**ud Cinturón de seguridad de caída con arnés**						
	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.						
		20	2,000			40,000	
						Total.....	**40,000**
U11016060	**ud Cinturón antivibratorio**						
	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.						
		24	2,000			48,000	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**48,000**

U11016061N ud Cinturón portaherramientas

Cinturón portaherramientas, homologado.

		8	1,000			8,000	
						Total.....	**8,000**

U11011020 ud Equipo linterna autónomo

Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

		2	1,000			2,000	
						Total.....	**2,000**

U11014041N ud Gafas de seguridad para oxicorte

Gafas de seguridad para oxicorte, homologadas.

		16	2,000			32,000	
						Total.....	**32,000**

U11014040 ud Gafas acetato visor vidrio

Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.

	Trabajadores, 1 ud por año	40	2,000			80,000	
	Visitas a obra, etc	6	2,000			12,000	
						Total.....	**92,000**

U11014080 ud Gafas cazoleta cerradas

Gafas de cazoleta cerradas unidas mediante puente ajustable con vidrios tratados térmicamente según norma MT18 para trabajos de soldadura, homologadas.

		10	2,000			20,000	
						Total.....	**20,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11011070	**ud Mandil soldadura**						
	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11011075N	**ud Chaqueta para soldador**						
	Chaqueta para soldador, homologada.						
		10				10,000	
						Total.....	**10,000**
U11017100	**ud Par manguitos soldadura**						
	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11012020	**ud Pantalla sold.electr.cabeza**						
	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11012010	**ud Pantalla sold.electr.de mano**						
	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11012030	**ud Pantalla sold.electr.casco**						
	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.						
		8	2,000			16,000	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**16,000**

U11012040 ud Pantalla sold.oxiacet.cabeza

Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, homologada.

		8	2,000		16,000	
					Total.....	**16,000**

U11012050 ud Pantalla sold.oxiacet.casco

Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza y compatible con el uso de casco, homologada.

		8	2,000		16,000	
					Total.....	**16,000**

U11012060 ud Pantalla de seguridad

Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas, homologada.

		8	2,000		16,000	
					Total.....	**16,000**

U11018150 ud Par polainas soldadura

Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.

		8	2,000		16,000	
					Total.....	**16,000**

U11020011N ud Válvula antirretroceso para soldadura.

Válvula antirretroceso para soldadura, homologada.

		8	2,000		16,000	
					Total.....	**16,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
U11011130	**ud Par guantes de neopreno**						
	Par de guantes de neopreno, homologados.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11017010	**ud Par guantes nitrilo/vinilo**						
	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11017020	**ud Par guantes goma fina**						
	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.						
	Trabajadores, 4 ud por año	40	2,000	4,000		320,000	
	Visitas a obra, etc	6	2,000			12,000	
						Total.....	**332,000**
U11017080	**ud Par guantes dieléctricos B.T.**						
	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.						
		15	2,000			30,000	
						Total.....	**30,000**
U11017090	**ud Par guantes dieléctricos A.T.**						
	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.						
		15	2,000			30,000	
						Total.....	**30,000**
U11017060	**ud Par guantes serraje manga 18**						
	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga de 18 cm, homologados.						
		8	2,000			16,000	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**16,000**
U11017070	**ud** **Par guantes serraje forrados**						
	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11017040	**ud** **Par guantes latex**						
	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11020021N	**ud** **Faja de protección dorsolumbar**						
	Faja de protección dorsolumbar, homologada.						
		8	2,000			16,000	
						Total.....	**16,000**
U11020031N	**ud** **Cinta reflectante para casco**						
	Cinta reflectante para casco, homologada.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11011071N	**ud** **Brazalete reflectante**						
	Brazalete reflectante, homologado.						
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**
U11011081N	**ud** **Brazalete doble ancho reflectante**						
	Brazalete doble ancho reflectante, homologado.						

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		40	2,000			80,000	
						Total.....	**80,000**

U11011041N **ud** **Parka/Anorak para el frío**

Parka/Anorak para el frío, homologado.

	1 ud por trabajador	40				40,000	
	Visitas a obra, etc	6				6,000	
						Total.....	**46,000**

U11019031N **ud** **Protección respiratoria, chorreado con arena, en depósito**

Protección respiratoria clase 4B consistente en una línea de aire comprimido de flujo contínuo, asociada a un traje integral, para trabajos de chorreado con arena en depósito, homologada.

		4	2,000			8,000	
						Total.....	**8,000**

U11013071N **ud** **Mono tyvek desechable o similar.**

Mono tyvek desechable o similar, homologado.

		4	1,000			4,000	
						Total.....	**4,000**

U11013081N **ud** **Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro**

Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro, homologada.

		16	2,000			32,000	
						Total.....	**32,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

U11021030 ud Señal peligro 0,70 m.

Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

		16				16,000	
						Total.....	**16,000**

U11021031N ud Señal peligro 0,70 m., sin soporte

Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m sin soporte, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

		32				32,000	
						Total.....	**32,000**

U11021041N ud Señal STOP A=0,60 m.

Suministro y colocación de señal de STOP reflectante de 0,60 m de apotema, con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

		16				16,000	
						Total.....	**16,000**

U11021111N ud Señal obligación, advertencia o situación con soporte

Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación, advertencia o situación con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.

		16				16,000	
						Total.....	**16,000**

U11021101N ud Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m

Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.

		16				16,000	
						Total.....	**16,000**

U11021121N ud Señal acústica de emergencia.

Señal acústica de emergencia.

		8				8,000	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**8,000**
U11035080	**h Señalista**						
	Mano de obra de señalista (Peón).						
		6	22,000	18,000		2.376,000	
						Total.....	**2.376,000**
U11035060	**h Brigada seguridad**						
	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).						
		2	22,000	18,000		792,000	
						Total.....	**792,000**
U11021241N	**Ml Cordón de balizamiento reflectante**						
	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.						
		1	160,000			160,000	
						Total.....	**160,000**
U11021251N	**ud Baliza luminosa intermitente**						
	Baliza luminosa intermitente, incluso soporte y pila.						
		80				80,000	
						Total.....	**80,000**
U11022010	**m Valla metálica**						
	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.						
		1	400,000			400,000	
						Total.....	**400,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11026050 ud Extintor CO2 5 kg.

Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.

		40			40,000	
					Total.....	**40,000**

U14000220 ud Extintor polvo ABC 6 kg.PR.INC

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.

		16			16,000	
					Total.....	**16,000**

U14000221N ud Grupo electrógeno. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito

Grupo electrógeno de 10 Kva. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito.

		1			1,000	
					Total.....	**1,000**

U11021211N ud Lámparas de 100 W y 24 V.

Lámparas de 100 W y 24 V.

		16			16,000	
					Total.....	**16,000**

U11021221N ud Portalámparas portátil de seguridad

Portalámparas portátil de seguridad.

		8			8,000	
					Total.....	**8,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11021260 ud Pareja de pórticos limitadores de altura

Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.

		1			1,000	
					Total.....	**1,000**

U11024170 ud Tope retroceso camiones

Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

		16			16,000	
					Total.....	**16,000**

U11024111N m Barandilla soporte puntales

Barandilla soporte puntales, incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.

		2	80,000		160,000	
					Total.....	**160,000**

U11024160 m Cable de seguridad para anclaje de arnés de seguridad anticaida.

Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

		1	160,000		160,000	
					Total.....	**160,000**

U11024121N m2 Red mosquitera para protección de huecos horizontales

Red mosquitera con soporte de red normal, para protección de huecos horizontales.

		1	500,000		500,000	
					Total.....	**500,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11024141N m Barandilla de protección, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos.

Barandilla de protección compuesta de tablón y soportes, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

	2	208,000		416,000	
				Total.....	**416,000**

U11021281N ud Guirnalda luminosa L=25 m, 6 lámparas, bat. 12V, desmontaje.

Guirnalda luminosa de 25 m de largo, 6 lámparas, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido.

	16			16,000	
				Total.....	**16,000**

U11021200 ud Cono balizamiento 50 cm.

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

	96			96,000	
				Total.....	**96,000**

U11021291N ud Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo

Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos.

	160			160,000	
				Total.....	**160,000**

U11019010 ud Equipo autonom.respirac.1 h

Equipo autónomo de respiración en circuito cerrado con una autonomía máxima de una hora de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.

	4	2,000		8,000	
				Total.....	**8,000**

U11019111N ud Detector portátil de gases combustibles y oxígeno

Detector portátil de gases combustibles y oxígeno, con bomba de aspiración incorporada. Adecuado para controlar gases y vapores combustibles y oxígeno. Calibrado en metano. Incluso cargador de baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtro.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U11019121N ud Ventilador/Extractor

Ventilador/Extractor.

		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U11019131N ud Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados

Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados.

		2				2,000	
						Total.....	**2,000**

U11019132N ud Comprobador de tensión.

Comprobador de tensión.

		4				4,000	
						Total.....	**4,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 7.3. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

U11027050 **ud** **Transformador 220/24v 1.000w**

Suministro e instalación de transformador de seguridad para 220 V de entrada y 24 V de salida para una potencia de 1.000 W.

		4			4,000	
					Total.....	**4,000**

U11027010 **ud** **Instalación toma de tierra**

Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.

		4			4,000	
					Total.....	**4,000**

U11027030 **ud** **Diferencial 30 mA**

Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.

		4			4,000	
					Total.....	**4,000**

U11027020 **ud** **Diferencial 300 mA**

Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.

		4			4,000	
					Total.....	**4,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 7.4. INSTALACIONES DE HIGIENE

U11031010 **m** **Acometida eléctrica**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.

	1	40,000		40,000	
				Total.....	**40,000**

U11031020 **m** **Acometida abastecimiento**

Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.

	1	40,000		40,000	
				Total.....	**40,000**

U11031030 **m** **Acometida saneamiento**

Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.

	1	40,000		40,000	
				Total.....	**40,000**

U11032010 **m2** **Instalaciones aseos**

Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

	2	4,090	2,300	18,814	
				Total.....	**18,814**

U11032020 **m2** **Instalaciones vestuarios**

Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

	4	2,300	6,000	55,200	

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
						Total.....	**55,200**

U11032030 m2 Instalaciones comedor

Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

	4	2,300	6,000	55,200	
				Total.....	**55,200**

U11033020 m2 Caseta módulos 6-12 m

Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.

Vestuarios	4	2,300	6,000	55,200	
Comedores	4	2,300	6,000	55,200	
Aseos	2	4,090	2,300	18,814	
				Total.....	**129,214**

U11034010 m2 Amueblamiento provisional aseos

Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

	2	4,090	2,300	18,814	
				Total.....	**18,814**

U11034020 m2 Amueblamiento provisional vestuario

Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

	4	2,300	6,000	55,200	
				Total.....	**55,200**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

U11034030 m2 Amueblamiento provisional comedor

Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

	4	2,300	6,000	55,200	
				Total.....	**55,200**

U08070090 ud Radiador eléctrico 1.000 W mural

Elemento de radiador eléctrico de 1.000 W mural, colocado.

	8			8,000	
				Total.....	**8,000**

U11035070 h Mantenimiento locales

Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).

	4	22,000	18,000	1.584,000	
				Total.....	**1.584,000**

SUBCAPÍTULO 7.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

U11035020 ud Material sanitario

Material sanitario para curas y primeros auxilios.

	12			12,000	
				Total.....	**12,000**

U11035002N ud Reposición material sanitario

Reposición material sanitario.

	12	3,000		36,000	
				Total.....	**36,000**

U11032040 m2 Instalaciones sala primeros auxilios

Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad
			5,000	6,000		30,000	
						Total.....	**30,000**

U11034040 **m2** **Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas**

Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

			5,000	6,000		30,000	
						Total.....	**30,000**

U11035001N **ud** **Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).**

Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).

						4,000	
						Total.....	**4,000**

U11035003N **ud** **Camilla portátil para evacuaciones**

Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

						4,000	
						Total.....	**4,000**

Código	Descripción	Uds	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Cantidad

SUBCAPÍTULO 7.6. SERVICIO DE PREVENCIÓN

U11035005N h Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinad

Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).

Formación	4	8,000			32,000	
					Total.....	**32,000**

2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0001	U08070090	ud	Elemento de radiador eléctrico de 1.000 W mural, colocado.	SESENTA Y CINCO EUROS	65,00
0002	U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,36
0003	U11011020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	37,20
0004	U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,78
0005	U11011040	ud	Impermeable, homologado.	ONCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	11,91
0006	U11011041N	ud	Parka/Anorak para el frío, homologado.	CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	41,50
0007	U11011070	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	17,94
0008	U11011071N	ud	Brazalete reflectante, homologado.	DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,97
0009	U11011075N	ud	Chaqueta para soldador, homologada.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
				CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	42,51
0010	U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.		
				CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,88
0011	U11011081N	ud	Brazalete doble ancho reflectante, homologado.		
				CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,62
0012	U11011091N	ud	Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo, homologadas.		
				CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	41,30
0013	U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.		
				DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,49
0014	U11012010	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
				OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	8,69
0015	U11012020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
				VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	25,81
0016	U11012030	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
				VEINTIDOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	22,90

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0017	U11012040	ud	Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, homologada.	NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	9,01
0018	U11012050	ud	Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza y compatible con el uso de casco, homologada.	TRECE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	13,75
0019	U11012060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas, homologada.	DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,74
0020	U11013010	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.	DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	17,97
0021	U11013030	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	16,07
0022	U11013031N	ud	Filtro mascarilla antipolvo, homologada.	UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	1,10
0023	U11013050	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	VEINTISIETE EUROS con	27,78

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
				SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0024	U11013060	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.		
				VEINTISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	27,08
0025	U11013071N	ud	Mono tyvek desechable o similar, homologado.		
				OCHENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	85,12
0026	U11013081N	ud	Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro, homologada.		
				CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	45,32
0027	U11014040	ud	Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.		
				DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	19,36
0028	U11014041N	ud	Gafas de seguridad para oxicorte, homologadas.		
				SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	6,15
0029	U11014080	ud	Gafas de cazoleta cerradas unidas mediante puente ajustable con vidrios tratados térmicamente según norma MT18 para trabajos de soldadura, homologadas.		
				SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	7,25
0030	U11015010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.		
				TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	13,14

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0031	U11015020	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	DIECISEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	16,05
0032	U11016010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	SESENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	65,69
0033	U11016040	ud	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.	CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	57,94
0034	U11016060	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	VEINTITRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	23,29
0035	U11016061N	ud	Cinturón portaherramientas, homologado.	DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	16,25
0036	U11017010	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	5,35

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0037	U11017020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1,99
0038	U11017040	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.	TRES EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	3,26
0039	U11017060	ud	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga de 18 cm, homologados.	CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,57
0040	U11017070	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,46
0041	U11017080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,95
0042	U11017090	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	44,91
0043	U11017100	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,98

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0044	U11018010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	QUINCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	15,62
0045	U11018030	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	CUARENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	42,91
0046	U11018050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	41,67
0047	U11018060	ud	Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.	SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	79,38
0048	U11018080	ud	Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	32,72
0049	U11018091N	ud	Par de botas de seguridad antideslizantes, homologadas.	DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	18,35
0050	U11018150	ud	Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,72

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0051	U11019010	ud	Equipo autónomo de respiración en circuito cerrado con una autonomía máxima de una hora de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.		
				CUATROCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	443,32
0052	U11019031N	ud	Protección respiratoria clase 4B consistente en una línea de aire comprimido de flujo contínuo, asociada a un traje integral, para trabajos de chorreado con arena en depósito, homologada.		
				MIL OCHOCIENTOS OCHENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	1.880,25
0053	U11019111N	ud	Detector portátil de gases combustibles y oxígeno, con bomba de aspiración incorporada. Adecuado para controlar gases y vapores combustibles y oxígeno. Calibrado en metano. Incluso cargador de baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtro.		
				MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	1.747,01
0054	U11019121N	ud	Ventilador/Extractor.		
				SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	629,16
0055	U11019131N	ud	Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados.		
				CIEN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	100,15
0056	U11019132N	ud	Comprobador de tensión.		
				CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	51,04
0057	U11020011N	ud	Válvula antirretroceso para soldadura, homologada.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
				CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	162,26
0058	U11020021N	ud	Faja de protección dorsolumbar, homologada.		
				VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	22,91
0059	U11020031N	ud	Cinta reflectante para casco, homologada.		
				CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	5,41
0060	U11021030	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.		
				DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	10,29
0061	U11021031N	ud	Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m sin soporte, valorada según el número óptimo de utilizaciones.		
				SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	7,32
0062	U11021041N	ud	Suministro y colocación de señal de STOP reflectante de 0,60 m de apotema, con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.		
				DIEZ EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	10,14
0063	U11021101N	ud	Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
				VEINTISIETE EUROS	27,00
0064	U11021111N	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación, advertencia o situación con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
				TRECE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	13,26

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0065	U11021121N	ud	Señal acústica de emergencia.	NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	90,15
0066	U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	15,60
0067	U11021211N	ud	Lámparas de 100 W y 24 V.	DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	2,50
0068	U11021221N	ud	Portalámparas portátil de seguridad.	DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	10,25
0069	U11021241N	Ml	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,68
0070	U11021251N	ud	Baliza luminosa intermitente, incluso soporte y pila.	SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	76,88
0071	U11021260	ud	Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
				QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	544,62
0072	U11021281N	ud	Guirnalda luminosa de 25 m de largo, 6 lámparas, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido.		
				OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	82,86
0073	U11021291N	ud	Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos.		
				CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	0,18
0074	U11022010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
				TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,98
0075	U11024111N	m	Barandilla soporte puntales, incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.		
				NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	9,71
0076	U11024121N	m2	Red mosquitera con soporte de red normal, para protección de huecos horizontales.		
				CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	4,16
0077	U11024141N	m	Barandilla de protección compuesta de tablón y soportes, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
				NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	9,19

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0078	U11024160	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	4,51
0079	U11024170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	43,60
0080	U11026050	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.	OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	86,28
0081	U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	246,02
0082	U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	DOSCIENTOS NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	209,10
0083	U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	235,67

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0084	U11027050	ud	Suministro e instalación de transformador de seguridad para 220 V de entrada y 24 V de salida para una potencia de 1.000 W.		
				CIENTO SESENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	160,86
0085	U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
				CUATRO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,76
0086	U11031020	m	Acometida provisional de abastecimento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
				NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	93,02
0087	U11031030	m	Acometida provisional de abastecimento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.		
				CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	132,71
0088	U11032010	m2	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
				OCHENTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	83,19

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0089	U11032020	m2	Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	CINCO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,58
0090	U11032030	m2	Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	TRECE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13,48
0091	U11032040	m2	Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	54,06
0092	U11033020	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	NOVENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	98,43

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0093	U11034010	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	DIEZ EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	10,80
0094	U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	23,56
0095	U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	8,94
0096	U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	26,93
0097	U11035001N	ud	Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).	QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	593,87
0098	U11035002N	ud	Reposición material sanitario.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
				CIENTO CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	105,18
0099	U11035003N	ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)		
				SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	7,19
0100	U11035005N	h	Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).		
				VEINTITRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	23,24
0101	U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.		
				DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	210,36
0102	U11035060	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).		
				TREINTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	31,15
0103	U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).		
				CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89
0104	U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).		
				CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	14,89
0105	U14000220	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
				SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	61,84

Nº	Código	UM	Descripción	Importe letras	Importe cifras (€)
0106	U14000221N	ud	Grupo electrógeno de 10 Kva. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito.		
				DOS MIL QUINIENTOS EUROS	2.500,00

A aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

Madrid, Enero de 2.016

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Dña. Rebeca Guijarro Barrio

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Alberto Gaitón Vicente

3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0001	U08070090	ud	Elemento de radiador eléctrico de 1.000 W mural, colocado.	
			Mano de obra	2,3000
			Materiales	59,0200
			Suma	61,3200
			6,00 % Costes indirectos	3,6792
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	65,00
0002	U11011010	ud	Casco de seguridad, homologado.	
			Materiales	5,0600
			Suma	5,0600
			6,00 % Costes indirectos	0,3036
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL	5,36
0003	U11011020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Materiales	35,0900
			Suma	35,0900
			6,00 % Costes indirectos	2,1054
			Redondeo	0,0046
			TOTAL	37,20
0004	U11011030	ud	Mono de trabajo, homologado.	
			Materiales	21,4900
			Suma	21,4900
			6,00 % Costes indirectos	1,2894
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	22,78
0005	U11011040	ud	Impermeable, homologado.	
			Materiales	11,2400
			Suma	11,2400
			6,00 % Costes indirectos	0,6744
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL	11,91

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0006	U11011041N	ud	Parka/Anorak para el frío, homologado.	
			Materiales	39,1500
			Suma	39,1500
			6,00 % Costes indirectos	2,3490
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	41,50
0007	U11011070	ud	Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	
			Materiales	16,9200
			Suma	16,9200
			6,00 % Costes indirectos	1,0152
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	17,94
0008	U11011071N	ud	Brazalete reflectante, homologado.	
			Materiales	2,8000
			Suma	2,8000
			6,00 % Costes indirectos	0,1680
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	2,97
0009	U11011075N	ud	Chaqueta para soldador, homologada.	
			Materiales	40,1000
			Suma	40,1000
			6,00 % Costes indirectos	2,4060
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	42,51
0010	U11011080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	
			Materiales	14,0400
			Suma	14,0400
			6,00 % Costes indirectos	0,8424
			Redondeo	-0,0024
			TOTAL	14,88

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0011	U11011081N	ud	Brazalete doble ancho reflectante, homologado.	
			Materiales	5,3000
			Suma	5,3000
			6,00 % Costes indirectos	0,3180
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	5,62
0012	U11011091N	ud	Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo, homologadas.	
			Materiales	38,9600
			Suma	38,9600
			6,00 % Costes indirectos	2,3376
			Redondeo	0,0024
			TOTAL	41,30
0013	U11011130	ud	Par de guantes de neopreno, homologados.	
			Materiales	2,3500
			Suma	2,3500
			6,00 % Costes indirectos	0,1410
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	2,49
0014	U11012010	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	
			Materiales	8,2000
			Suma	8,2000
			6,00 % Costes indirectos	0,4920
			Redondeo	-0,0020
			TOTAL	8,69
0015	U11012020	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	
			Materiales	24,3500
			Suma	24,3500
			6,00 % Costes indirectos	1,4610
			Redondeo	-0,0010
			TOTAL	25,81

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0016	U11012030	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	
			Materiales	21,6000
			Suma	21,6000
			6,00 % Costes indirectos	1,2960
			Redondeo	0,0040
			TOTAL	22,90
0017	U11012040	ud	Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, homologada.	
			Materiales	8,5000
			Suma	8,5000
			6,00 % Costes indirectos	0,5100
			TOTAL	9,01
0018	U11012050	ud	Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza y compatible con el uso de casco, homologada.	
			Materiales	12,9700
			Suma	12,9700
			6,00 % Costes indirectos	0,7782
			Redondeo	0,0018
			TOTAL	13,75
0019	U11012060	ud	Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas, homologada.	
			Materiales	10,1300
			Suma	10,1300
			6,00 % Costes indirectos	0,6078
			Redondeo	0,0022
			TOTAL	10,74
0020	U11013010	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.	
			Materiales	16,9500
			Suma	16,9500

Nº	Código	UM	Descripción		Importe cifras (€)
			6,00 % Costes indirectos		1,0170
			Redondeo		0,0030
				TOTAL	17,97
0021	U11013030	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.		
			Materiales		15,1600
				Suma	15,1600
			6,00 % Costes indirectos		0,9096
			Redondeo		0,0004
				TOTAL	16,07
0022	U11013031N	ud	Filtro mascarilla antipolvo, homologada.		
			Materiales		1,0400
				Suma	1,0400
			6,00 % Costes indirectos		0,0624
			Redondeo		-0,0024
				TOTAL	1,10
0023	U11013050	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.		
			Materiales		26,2100
				Suma	26,2100
			6,00 % Costes indirectos		1,5726
			Redondeo		-0,0026
				TOTAL	27,78
0024	U11013060	ud	Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.		
			Materiales		25,5500
				Suma	25,5500
			6,00 % Costes indirectos		1,5330
			Redondeo		-0,0030
				TOTAL	27,08
0025	U11013071N	ud	Mono tyvek desechable o similar, homologado.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Materiales	80,3000
			Suma	80,3000
			6,00 % Costes indirectos	4,8180
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	85,12
0026	U11013081N	ud	Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro, homologada.	
			Materiales	42,7500
			Suma	42,7500
			6,00 % Costes indirectos	2,5650
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	45,32
0027	U11014040	ud	Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	
			Materiales	18,2600
			Suma	18,2600
			6,00 % Costes indirectos	1,0956
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	19,36
0028	U11014041N	ud	Gafas de seguridad para oxicorte, homologadas.	
			Materiales	5,8000
			Suma	5,8000
			6,00 % Costes indirectos	0,3480
			Redondeo	0,0020
			TOTAL	6,15
0029	U11014080	ud	Gafas de cazoleta cerradas unidas mediante puente ajustable con vidrios tratados térmicamente según norma MT18 para trabajos de soldadura, homologadas.	
			Materiales	6,8400
			Suma	6,8400
			6,00 % Costes indirectos	0,4104
			Redondeo	-0,0004
			TOTAL	7,25

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0030	U11015010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	
			Materiales	12,4000
			Suma	12,4000
			6,00 % Costes indirectos	0,7440
			Redondeo	-0,0040
			TOTAL	13,14
0031	U11015020	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	
			Materiales	15,1400
			Suma	15,1400
			6,00 % Costes indirectos	0,9084
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	16,05
0032	U11016010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	
			Materiales	61,9700
			Suma	61,9700
			6,00 % Costes indirectos	3,7182
			Redondeo	0,0018
			TOTAL	65,69
0033	U11016040	ud	Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.	
			Materiales	54,6600
			Suma	54,6600
			6,00 % Costes indirectos	3,2796
			Redondeo	0,0004
			TOTAL	57,94
0034	U11016060	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	
			Materiales	21,9700

Nº	Código	UM	Descripción		Importe cifras (€)
				Suma	21,9700
				6,00 % Costes indirectos	1,3182
				Redondeo	0,0018
				TOTAL	23,29
0035	U11016061N	ud	Cinturón portaherramientas, homologado.		
			Materiales		15,3300
				Suma	15,3300
				6,00 % Costes indirectos	0,9198
				Redondeo	0,0002
				TOTAL	16,25
0036	U11017010	ud	Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.		
			Materiales		5,0500
				Suma	5,0500
				6,00 % Costes indirectos	0,3030
				Redondeo	-0,0030
				TOTAL	5,35
0037	U11017020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.		
			Materiales		1,8800
				Suma	1,8800
				6,00 % Costes indirectos	0,1128
				Redondeo	-0,0028
				TOTAL	1,99
0038	U11017040	ud	Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.		
			Materiales		3,0800
				Suma	3,0800
				6,00 % Costes indirectos	0,1848
				Redondeo	-0,0048
				TOTAL	3,26

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0039	U11017060	ud	Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga de 18 cm, homologados.	
			Materiales	5,2500
			Suma	5,2500
			6,00 % Costes indirectos	0,3150
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	5,57
0040	U11017070	ud	Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	
			Materiales	4,2100
			Suma	4,2100
			6,00 % Costes indirectos	0,2526
			Redondeo	-0,0026
			TOTAL	4,46
0041	U11017080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	
			Materiales	17,8800
			Suma	17,8800
			6,00 % Costes indirectos	1,0728
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL	18,95
0042	U11017090	ud	Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	
			Materiales	42,3700
			Suma	42,3700
			6,00 % Costes indirectos	2,5422
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	44,91
0043	U11017100	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	
			Materiales	5,6400
			Suma	5,6400
			6,00 % Costes indirectos	0,3384
			Redondeo	0,0016
			TOTAL	5,98

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)

0044 U11018010 ud Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.

Materiales		14,7400
	Suma	14,7400
6,00 %	Costes indirectos	0,8844
	Redondeo	-0,0044
	TOTAL	15,62

0045 U11018030 ud Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.

Materiales		40,4800
	Suma	40,4800
6,00 %	Costes indirectos	2,4288
	Redondeo	0,0012
	TOTAL	42,91

0046 U11018050 ud Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.

Materiales		39,3100
	Suma	39,3100
6,00 %	Costes indirectos	2,3586
	Redondeo	0,0014
	TOTAL	41,67

0047 U11018060 ud Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.

Materiales		74,8900
	Suma	74,8900
6,00 %	Costes indirectos	4,4934
	Redondeo	-0,0034
	TOTAL	79,38

0048 U11018080 ud Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Materiales	30,8700
			Suma	30,8700
			6,00 % Costes indirectos	1,8522
			Redondeo	-0,0022
			TOTAL	32,72
0049	U11018091N	ud	Par de botas de seguridad antideslizantes, homologadas.	
			Materiales	17,3100
			Suma	17,3100
			6,00 % Costes indirectos	1,0386
			Redondeo	0,0014
			TOTAL	18,35
0050	U11018150	ud	Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	
			Materiales	7,2800
			Suma	7,2800
			6,00 % Costes indirectos	0,4368
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	7,72
0051	U11019010	ud	Equipo autónomo de respiración en circuito cerrado con una autonomía máxima de una hora de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	
			Materiales	418,2300
			Suma	418,2300
			6,00 % Costes indirectos	25,0938
			Redondeo	-0,0038
			TOTAL	443,32
0052	U11019031N	ud	Protección respiratoria clase 4B consistente en una línea de aire comprimido de flujo contínuo, asociada a un traje integral, para trabajos de chorreado con arena en depósito, homologada.	
			Materiales	1.773,8200
			Suma	1.773,8200
			6,00 % Costes indirectos	106,4292
			Redondeo	0,0008
			TOTAL	1.880,25

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0053	U11019111N	ud	Detector portátil de gases combustibles y oxígeno, con bomba de aspiración incorporada. Adecuado para controlar gases y vapores combustibles y oxígeno. Calibrado en metano. Incluso cargador de baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtro.	
			Materiales	1.648,1200
			Suma	1.648,1200
			6,00 % Costes indirectos	98,8872
			Redondeo	0,0028
			TOTAL	1.747,01
0054	U11019121N	ud	Ventilador/Extractor.	
			Materiales	593,5500
			Suma	593,5500
			6,00 % Costes indirectos	35,6130
			Redondeo	-0,0030
			TOTAL	629,16
0055	U11019131N	ud	Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados.	
			Materiales	94,4800
			Suma	94,4800
			6,00 % Costes indirectos	5,6688
			Redondeo	0,0012
			TOTAL	100,15
0056	U11019132N	ud	Comprobador de tensión.	
			Materiales	48,1500
			Suma	48,1500
			6,00 % Costes indirectos	2,8890
			Redondeo	0,0010
			TOTAL	51,04
0057	U11020011N	ud	Válvula antirretroceso para soldadura, homologada.	
			Materiales	153,0800
			Suma	153,0800
			6,00 % Costes indirectos	9,1848
			Redondeo	-0,0048
			TOTAL	162,26

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)

0058 U11020021N ud Faja de protección dorsolumbar, homologada.

Materiales		21,6100
	Suma	21,6100
6,00 %	Costes indirectos	1,2966
	Redondeo	0,0034
	TOTAL	22,91

0059 U11020031N ud Cinta reflectante para casco, homologada.

Materiales		5,1000
	Suma	5,1000
6,00 %	Costes indirectos	0,3060
	Redondeo	0,0040
	TOTAL	5,41

0060 U11021030 ud Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

Mano de obra		1,2100
Materiales		8,5000
	Suma	9,7100
6,00 %	Costes indirectos	0,5826
	Redondeo	-0,0026
	TOTAL	10,29

0061 U11021031N ud Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m sin soporte, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

Mano de obra		0,9300
Materiales		5,9800
	Suma	6,9100
6,00 %	Costes indirectos	0,4146
	Redondeo	-0,0046
	TOTAL	7,32

0062 U11021041N ud Suministro y colocación de señal de STOP reflectante de 0,60 m de apotema, con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.

Mano de obra		1,2100
Materiales		8,3600
	Suma	9,5700

Nº	Código	UM	Descripción		Importe cifras (€)
			6,00 % Costes indirectos		0,5742
			Redondeo		-0,0042
				TOTAL	10,14
0063	U11021101N	ud	Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.		
			Mano de obra.....		1,4100
			Materiales		24,0600
				Suma	25,4700
			6,00 % Costes indirectos		1,5282
			Redondeo		0,0018
				TOTAL	27,00
0064	U11021111N	ud	Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación, advertencia o situación con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		
			Mano de obra.....		2,5300
			Materiales		9,9800
				Suma	12,5100
			6,00 % Costes indirectos		0,7506
			Redondeo		-0,0006
				TOTAL	13,26
0065	U11021121N	ud	Señal acústica de emergencia.		
			Materiales		85,0500
				Suma	85,0500
			6,00 % Costes indirectos		5,1030
			Redondeo		-0,0030
				TOTAL	90,15
0066	U11021200	ud	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
			Mano de obra.....		1,4100
			Materiales		13,3100
				Suma	14,7200
			6,00 % Costes indirectos		0,8832
			Redondeo		-0,0032
				TOTAL	15,60

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)

0067 U11021211N ud Lámparas de 100 W y 24 V.

Mano de obra		0,2100
Materiales		2,1500
	Suma	2,3600
6,00 %	Costes indirectos	0,1416
	Redondeo	-0,0016
	TOTAL	2,50

0068 U11021221N ud Portalámparas portátil de seguridad.

Mano de obra		1,4100
Materiales		8,2600
	Suma	9,6700
6,00 %	Costes indirectos	0,5802
	Redondeo	-0,0002
	TOTAL	10,25

0069 U11021241N Ml Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.

Mano de obra		1,5500
Materiales		0,9900
	Suma	2,5300
6,00 %	Costes indirectos	0,1518
	Redondeo	-0,0018
	TOTAL	2,68

0070 U11021251N ud Baliza luminosa intermitente, incluso soporte y pila.

Mano de obra		7,0300
Materiales		65,5000
	Suma	72,5300
6,00 %	Costes indirectos	4,3518
	Redondeo	-0,0018
	TOTAL	76,88

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)

0071 U11021260 ud Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.

Mano de obra		122,6900
Maquinaria		2,4600
Materiales		388,6500
	Suma	513,7900
6,00 %	Costes indirectos	30,8274
	Redondeo	0,0026
	TOTAL	544,62

0072 U11021281N ud Guirnalda luminosa de 25 m de largo, 6 lámparas, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido.

Mano de obra		20,5800
Materiales		57,6000
	Suma	78,1700
6,00 %	Costes indirectos	4,6902
	Redondeo	-0,0002
	TOTAL	82,86

0073 U11021291N ud Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos.

Mano de obra		0,1400
Materiales		0,0300
	Suma	0,1700
6,00 %	Costes indirectos	0,0102
	Redondeo	-0,0002
	TOTAL	0,18

0074 U11022010 m Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.

Mano de obra		1,4100
Materiales		2,3400

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Suma	3,7500
			6,00 % Costes indirectos	0,2250
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	3,98
0075	U11024111N	m	Barandilla soporte puntales, incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	
			Mano de obra.....	2,9400
			Materiales	6,2200
			Suma	9,1600
			6,00 % Costes indirectos	0,5496
			Redondeo	0,0004
			TOTAL	9,71
0076	U11024121N	m2	Red mosquitera con soporte de red normal, para protección de huecos horizontales.	
			Mano de obra.....	2,4800
			Materiales	1,4400
			Suma	3,9200
			6,00 % Costes indirectos	0,2352
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	4,16
0077	U11024141N	m	Barandilla de protección compuesta de tablón y soportes, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra.....	5,8800
			Materiales	2,7900
			Suma	8,6700
			6,00 % Costes indirectos	0,5202
			Redondeo	-0,0002
			TOTAL	9,19
0078	U11024160	m	Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra.....	2,9400
			Materiales	1,3100

Nº	Código	UM	Descripción		Importe cifras (€)
				Suma	4,2500
				6,00 % Costes indirectos	0,2550
				Redondeo	0,0050
				TOTAL	4,51
0079	U11024170	ud	Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
			Materiales		41,1300
				Suma	41,1300
				6,00 % Costes indirectos	2,4678
				Redondeo	0,0022
				TOTAL	43,60
0080	U11026050	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.		
			Materiales		81,4000
				Suma	81,4000
				6,00 % Costes indirectos	4,8840
				Redondeo	-0,0040
				TOTAL	86,28
0081	U11027010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.		
			Mano de obra.....		162,1400
			Materiales		69,9500
				Suma	232,0900
				6,00 % Costes indirectos	13,9254
				Redondeo	0,0046
				TOTAL	246,02
0082	U11027020	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.		
			Mano de obra.....		14,7900
			Materiales		182,4700
				Suma	197,2600
				6,00 % Costes indirectos	11,8356

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Redondeo	0,0044
			TOTAL	209,10
0083	U11027030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	
			Mano de obra	14,7900
			Materiales	207,5400
			Suma	222,3300
			6,00 % Costes indirectos	13,3398
			Redondeo	0,0002
			TOTAL	235,67
0084	U11027050	ud	Suministro e instalación de transformador de seguridad para 220 V de entrada y 24 V de salida para una potencia de 1.000 W.	
			Materiales	151,7500
			Suma	151,7500
			6,00 % Costes indirectos	9,1050
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	160,86
0085	U11031010	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Materiales	4,4900
			Suma	4,4900
			6,00 % Costes indirectos	0,2694
			Redondeo	0,0006
			TOTAL	4,76
0086	U11031020	m	Acometida provisional de abastecimento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	
			Materiales	87,7500
			Suma	87,7500
			6,00 % Costes indirectos	5,2650
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	93,02

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)

0087 U11031030 m Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.

Materiales		125,2000
	Suma	125,2000
6,00 %	Costes indirectos	7,5120
	Redondeo	-0,0020
	TOTAL	132,71

0088 U11032010 m2 Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

Mano de obra		2,9500
Materiales		75,5300
	Suma	78,4800
6,00 %	Costes indirectos	4,7088
	Redondeo	0,0012
	TOTAL	83,19

0089 U11032020 m2 Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

Mano de obra		2,9500
Materiales		2,3100
	Suma	5,2600
6,00 %	Costes indirectos	0,3156
	Redondeo	0,0044
	TOTAL	5,58

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0090	U11032030	m2	Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	
			Mano de obra	2,9500
			Materiales	9,7600
			Suma	12,7200
			6,00 % Costes indirectos	0,7632
			Redondeo	-0,0032
			TOTAL	13,48
0091	U11032040	m2	Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	
			Mano de obra	5,9200
			Materiales	45,0800
			Suma	51,0000
			6,00 % Costes indirectos	3,0600
			TOTAL	54,06
0092	U11033020	m2	Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	
			Mano de obra	2,8700
			Materiales	90,0000
			Suma	92,8600
			6,00 % Costes indirectos	5,5716
			Redondeo	-0,0016
			TOTAL	98,43

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
0093	U11034010	m2	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Materiales	10,2000
			Suma	10,1900
			6,00 % Costes indirectos	0,6114
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL	10,80
0094	U11034020	m2	Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Materiales	22,2200
			Suma	22,2300
			6,00 % Costes indirectos	1,3338
			Redondeo	-0,0038
			TOTAL	23,56
0095	U11034030	m2	Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Materiales	8,4300
			Suma	8,4300
			6,00 % Costes indirectos	0,5058
			Redondeo	0,0042
			TOTAL	8,94
0096	U11034040	m2	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	
			Materiales	25,4100
			Suma	25,4100
			6,00 % Costes indirectos	1,5246

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Redondeo	-0,0046
			TOTAL	26,93
0097	U11035001N	ud	Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).	
			Materiales	560,2500
			Suma	560,2500
			6,00 % Costes indirectos	33,6150
			Redondeo	0,0050
			TOTAL	593,87
0098	U11035002N	ud	Reposición material sanitario.	
			Materiales	99,2300
			Suma	99,2300
			6,00 % Costes indirectos	5,9538
			Redondeo	-0,0038
			TOTAL	105,18
0099	U11035003N	ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
			Materiales	6,7800
			Suma	6,7800
			6,00 % Costes indirectos	0,4068
			Redondeo	0,0032
			TOTAL	7,19
0100	U11035005N	h	Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).	
			Mano de obra.....	21,9200
			Suma	21,9200
			6,00 % Costes indirectos	1,3152
			Redondeo	0,0048
			TOTAL	23,24
0101	U11035020	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	
			Materiales	198,4500
			Suma	198,4500
			6,00 % Costes indirectos	11,9070

Nº	Código	UM	Descripción		Importe cifras (€)
				Redondeo	0,0030
				TOTAL	210,36
0102	U11035060	h	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).		
			Mano de obra.....		29,3900
				Suma	29,3900
				6,00 % Costes indirectos	1,7634
				Redondeo	-0,0034
				TOTAL	31,15
0103	U11035070	h	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).		
			Mano de obra.....		14,0500
				Suma	14,0500
				6,00 % Costes indirectos	0,8430
				Redondeo	-0,0030
				TOTAL	14,89
0104	U11035080	h	Mano de obra de señalista (Peón).		
			Mano de obra.....		14,0500
				Suma	14,0500
				6,00 % Costes indirectos	0,8430
				Redondeo	-0,0030
				TOTAL	14,89
0105	U14000220	ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
			Materiales		58,3400
				Suma	58,3400
				6,00 % Costes indirectos	3,5004
				Redondeo	-0,0004
				TOTAL	61,84
0106	U14000221N	ud	Grupo electrógeno de 10 Kva. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito.		

Nº	Código	UM	Descripción	Importe cifras (€)
			Sin descomposición.....	
			TOTAL	2.500,00

A aquellas unidades no contempladas en el presente Cuadro de Precios que puedan aparecer durante el desarrollo de las obras, se aplicarán los precios recogidos en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II vigente.

Madrid, Enero de 2.016

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Dña. Rebeca Guijarro Barrio

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Alberto Gaitón Vicente

4. PRESUPUESTOS PARCIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
		CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD			
		SUBCAPÍTULO 7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES			
U11011010	ud	**Casco seguridad homologado** Casco de seguridad, homologado.	92,000	5,36	493,12
U11015010	ud	**Orejeras antirruido** Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	92,000	13,14	1.208,88
U11015020	ud	**Orejeras adaptables casco** Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables para su uso optativo, adaptable al casco de seguridad o sin adaptarlo, homologado.	40,000	16,05	642,00
U11013030	ud	**Mascarilla polvo 2 valvulas** Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para polvo, homologada.	92,000	16,07	1.478,44
U11013010	ud	**Mascarilla sold.2 valvulas** Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.	16,000	17,97	287,52
U11013050	ud	**Mascarilla pintura 2 valv.** Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	16,000	27,78	444,48
U11013060	ud	**Mascarilla pintura 1 valv.** Mascarilla respiratoria con una válvula, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para pintura, homologada.	16,000	27,08	433,28
U11013031N	ud	**Filtro mascarilla antipolvo** Filtro mascarilla antipolvo, homologada.	334,000	1,10	367,40
U11011091N	ud	**Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo** Par de muñequeras de cuero que cubran el brazo, homologadas.	32,000	41,30	1.321,60

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11011030	ud	**Mono de trabajo** Mono de trabajo, homologado.	80,000	22,78	1.822,40
U11011040	ud	**Impermeable** Impermeable, homologado.	92,000	11,91	1.095,72
U11011080	ud	**Chaleco reflectante** Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.	80,000	14,88	1.190,40
U11018010	ud	**Par de botas goma** Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	92,000	15,62	1.437,04
U11018080	ud	**Par de botas piel** Par de botas de seguridad contra riesgos mecánicos fabricadas en piel con puntera metálica, plantilla de texón, suela antideslizante y piso resistente a hidrocarburos y aceites, homologadas.	80,000	32,72	2.617,60
U11018030	ud	**Par de botas goma reforzadas** Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	64,000	42,91	2.746,24
U11018091N	ud	**Par de botas de seguridad antideslizantes** Par de botas de seguridad antideslizantes, homologadas.	16,000	18,35	293,60
U11018050	ud	**Par de botas dieléctricas B.T** Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	16,000	41,67	666,72
U11018060	ud	**Par de botas dieléctricas A.T** Par de botas de protección eléctrica de alta tensión fabricadas con material de alto poder dieléctrico, homologadas.	16,000	79,38	1.270,08

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11016040	ud	**Cinturón de seguridad sujeción poliamida doble anillaje de acero** Cinturón de seguridad de sujeción fabricado con poliamida, doble anillaje de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, y cuerda de amarre de 1,00 m. de longitud, homologado.	40,000	57,94	2.317,60
U11016010	ud	**Cinturón de seguridad de caída con arnés** Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliéster, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	40,000	65,69	2.627,60
U11016060	ud	**Cinturón antivibratorio** Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de los riñones, homologado.	48,000	23,29	1.117,92
U11016061N	ud	**Cinturón portaherramientas** Cinturón portaherramientas, homologado.	8,000	16,25	130,00
U11011020	ud	**Equipo linterna autónomo** Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	2,000	37,20	74,40
U11014041N	ud	**Gafas de seguridad para oxicorte** Gafas de seguridad para oxicorte, homologadas.	32,000	6,15	196,80
U11014040	ud	**Gafas acetato visor vidrio** Gafas de montura de acetato, patilla adaptable, protectores laterales de rejilla o con ventilación, visores de vidrio neutro inastillables, tratados y templados, para trabajos con riesgo de impacto en los ojos, homologadas.	92,000	19,36	1.781,12
U11014080	ud	**Gafas cazoleta cerradas** Gafas de cazoleta cerradas unidas mediante puente ajustable con vidrios tratados térmicamente según norma MT18 para trabajos de soldadura, homologadas.	20,000	7,25	145,00
U11011070	ud	**Mandil soldadura** Mandil para trabajos de soldadura fabricado en cuero con sujeción a cuello y cintura a través de correa, homologado.	16,000	17,94	287,04
U11011075N	ud	**Chaqueta para soldador** Chaqueta para soldador, homologada.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			10,000	42,51	425,10
U11017100	ud	**Par manguitos soldadura** Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	16,000	5,98	95,68
U11012020	ud	**Pantalla sold.electr.cabeza** Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	16,000	25,81	412,96
U11012010	ud	**Pantalla sold.electr.de mano** Pantalla de soldadura eléctrica de mano, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	16,000	8,69	139,04
U11012030	ud	**Pantalla sold.electr.casco** Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	16,000	22,90	366,40
U11012040	ud	**Pantalla sold.oxiacet.cabeza** Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, adaptable a la cabeza mediante sistema de carraca, homologada.	16,000	9,01	144,16
U11012050	ud	**Pantalla sold.oxiacet.casco** Pantalla de soldadura oxiacetilénica abatible, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, ventanal abatible adaptable a cabeza y compatible con el uso de casco, homologada.	16,000	13,75	220,00
U11012060	ud	**Pantalla de seguridad** Pantalla de seguridad para la protección contra la proyección de partículas, homologada.	16,000	10,74	171,84
U11018150	ud	**Par polainas soldadura** Par de polainas para trabajos de soldadura fabricadas en cuero con sistema de sujeción por debajo del calzado, homologadas.	16,000	7,72	123,52
U11020011N	ud	**Válvula antirretroceso para soldadura.** Válvula antirretroceso para soldadura, homologada.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			16,000	162,26	2.596,16
U11011130	ud	**Par guantes de neopreno** Par de guantes de neopreno, homologados.	80,000	2,49	199,20
U11017010	ud	**Par guantes nitrilo/vinilo** Par de guantes de protección para carga y descarga de materiales abrasivos fabricados en nitrilo/vinilo con refuerzo en dedos pulgares, homologados.	80,000	5,35	428,00
U11017020	ud	**Par guantes goma fina** Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc., homologados.	332,000	1,99	660,68
U11017080	ud	**Par guantes dieléctricos B.T.** Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	30,000	18,95	568,50
U11017090	ud	**Par guantes dieléctricos A.T.** Par de guantes de protección eléctrica de alta tensión fabricados con material de alto poder dieléctrico, homologados.	30,000	44,91	1.347,30
U11017060	ud	**Par guantes serraje manga 18** Par de guantes de protección en trabajos de soldadura fabricado en serraje con manga de 18 cm, homologados.	16,000	5,57	89,12
U11017070	ud	**Par guantes serraje forrados** Par de guantes de protección contra el frío fabricados en serraje y forrados con muletón afelpado, homologados.	80,000	4,46	356,80
U11017040	ud	**Par guantes latex** Par de guantes de protección para manipular objetos cortantes y puntiagudos, resistentes al corte y a la abrasión, fabricados en latex, homologados.	80,000	3,26	260,80
U11020021N	ud	**Faja de protección dorsolumbar** Faja de protección dorsolumbar, homologada.	16,000	22,91	366,56
U11020031N	ud	**Cinta reflectante para casco** Cinta reflectante para casco, homologada.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			80,000	5,41	432,80
U11011071N	ud	**Brazalete reflectante** Brazalete reflectante, homologado.	80,000	2,97	237,60
U11011081N	ud	**Brazalete doble ancho reflectante** Brazalete doble ancho reflectante, homologado.	80,000	5,62	449,60
U11011041N	ud	**Parka/Anorak para el frío** Parka/Anorak para el frío, homologado.	46,000	41,50	1.909,00
U11019031N	ud	**Protección respiratoria, chorreado con arena, en depósito** Protección respiratoria clase 4B consistente en una línea de aire comprimido de flujo contínuo, asociada a un traje integral, para trabajos de chorreado con arena en depósito, homologada.	8,000	1.880,25	15.042,00
U11013071N	ud	**Mono tyvek desechable o similar.** Mono tyvek desechable o similar, homologado.	4,000	85,12	340,48
U11013081N	ud	**Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro** Mascarilla autofiltrante para trabajos en espacios confinados, incluso filtro, homologada.	32,000	45,32	1.450,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES					**57.327,54**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
		SUBCAPÍTULO 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS			
U11021030	ud	**Señal peligro 0,70 m.** Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	16,000	10,29	164,64
U11021031N	ud	**Señal peligro 0,70 m., sin soporte** Suministro y colocación de señal de peligro reflectante de 0,70 m sin soporte, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	32,000	7,32	234,24
U11021041N	ud	**Señal STOP A=0,60 m.** Suministro y colocación de señal de STOP reflectante de 0,60 m de apotema, con trípode de acero galvanizado, valorada según el número óptimo de utilizaciones.	16,000	10,14	162,24
U11021111N	ud	**Señal obligación, advertencia o situación con soporte** Suministro y colocación de señal de seguridad metálica tipo obligación, advertencia o situación con soporte metálico de 50 mm de diámetro, incluso p.p. de desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	16,000	13,26	212,16
U11021101N	ud	**Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m** Cartel combinado de advertencia de riesgos a terceros de 1,95 x 1,95 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	16,000	27,00	432,00
U11021121N	ud	**Señal acústica de emergencia.** Señal acústica de emergencia.	8,000	90,15	721,20
U11035080	h	**Señalista** Mano de obra de señalista (Peón).	2.376,000	14,89	35.378,64
U11035060	h	**Brigada seguridad** Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2ª y Peón).	792,000	31,15	24.670,80
U11021241N	Ml	**Cordón de balizamiento reflectante** Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje.	160,000	2,68	428,80
U11021251N	ud	**Baliza luminosa intermitente** Baliza luminosa intermitente, incluso soporte y pila.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			80,000	76,88	6.150,40
U11022010	m	**Valla metálica** Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	400,000	3,98	1.592,00
U11026050	ud	**Extintor CO2 5 kg.** Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según normativa vigente. Equipo con certificación AENOR.	40,000	86,28	3.451,20
U14000220	ud	**Extintor polvo ABC 6 kg.PR.INC** Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según normativa vigente, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	16,000	61,84	989,44
U14000221N	ud	**Grupo electrógeno. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito** Grupo electrógeno de 10 Kva. Para alumbrado de emergencia en trabajos de pintado y chorreado de arena en depósito.	1,000	2.500,00	2.500,00
U11021211N	ud	**Lámparas de 100 W y 24 V.** Lámparas de 100 W y 24 V.	16,000	2,50	40,00
U11021221N	ud	**Portalámparas portátil de seguridad** Portalámparas portátil de seguridad.	8,000	10,25	82,00
U11021260	ud	**Pareja de pórticos limitadores de altura** Pareja de pórticos limitadores de altura. Formado por suministro y colocación de 4 postes de madera y 2 travesaños horizontales, un pórtico a cada lado de la proyección vertical de los cables extremos en el suelo, separados la distancia de seguridad establecida por el Real Decreto 614/2001, para limitar los movimientos de las partes móviles de la maquinaria impidiendo el acceso de aquellos equipos cuya altura sea susceptible de generar accidentes por contacto con la línea eléctrica o por la generación de un arco eléctrico, incluso suministro y colocación red limitadora de altura entre pórticos no conductora de la electricidad y sensores y avisadores de altura.	1,000	544,62	544,62

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11024170	ud	**Tope retroceso camiones** Tope de retroceso para camiones en excavaciones y vertido de tierras formado por tablones anclados al terreno, incluida la colocación y el desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	16,000	43,60	697,60
U11024111N	m	**Barandilla soporte puntales** Barandilla soporte puntales, incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según normativa vigente.	160,000	9,71	1.553,60
U11024160	m	**Cable de seguridad para anclaje de arnés de seguridad anticaida.** Cable de seguridad para anclaje de cinturones individuales, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. de elementos complementarios, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	160,000	4,51	721,60
U11024121N	m2	**Red mosquitera para protección de huecos horizontales** Red mosquitera con soporte de red normal, para protección de huecos horizontales.	500,000	4,16	2.080,00
U11024141N	m	**Barandilla de protección, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos.** Barandilla de protección compuesta de tablón y soportes, en perímetro de excavación en zanja para ejecución de estribos, incluso colocación y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	416,000	9,19	3.823,04
U11021281N	ud	**Guirnalda luminosa L=25 m, 6 lámparas, bat. 12V, desmontaje.** Guirnalda luminosa de 25 m de largo, 6 lámparas, con energía de batería de 12 V y con el desmontaje incluido.	16,000	82,86	1.325,76
U11021200	ud	**Cono balizamiento 50 cm.** Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 50 cm, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	96,000	15,60	1.497,60
U11021291N	ud	**Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo** Pieza de plástico en forma de seta, de color rojo, para protección de los extremos de las armaduras para cualquier diámetro para 5 usos.	160,000	0,18	28,80
U11019010	ud	**Equipo autonom.respirac.1 h** Equipo autónomo de respiración en circuito cerrado con una autonomía máxima de una hora de calidad adecuada a sus prestaciones, valorado en función del número óptimo de utilizaciones, homologado.			

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
			8,000	443,32	3.546,56
U11019111N	ud	**Detector portátil de gases combustibles y oxígeno** Detector portátil de gases combustibles y oxígeno, con bomba de aspiración incorporada. Adecuado para controlar gases y vapores combustibles y oxígeno. Calibrado en metano. Incluso cargador de baterías y línea toma de muestras de 2 metros con filtro.	2,000	1.747,01	3.494,02
U11019121N	ud	**Ventilador/Extractor** Ventilador/Extractor.	2,000	629,16	1.258,32
U11019131N	ud	**Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados** Sistema de comunicación entre trabajadores para trabajos en espacios confinados.	2,000	100,15	200,30
U11019132N	ud	**Comprobador de tensión.** Comprobador de tensión.	4,000	51,04	204,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS					**98.185,74**
		SUBCAPÍTULO 7.3. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
U11027050	ud	**Transformador 220/24v 1.000w** Suministro e instalación de transformador de seguridad para 220 V de entrada y 24 V de salida para una potencia de 1.000 W.	4,000	160,86	643,44
U11027010	ud	**Instalación toma de tierra** Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	4,000	246,02	984,08
U11027030	ud	**Diferencial 30 mA** Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	4,000	235,67	942,68
U11027020	ud	**Diferencial 300 mA** Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de media sensibilidad de 300 Ma.	4,000	209,10	836,40

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
		TOTAL SUBCAPÍTULO 7.3. PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....			**3.406,60**
		SUBCAPÍTULO 7.4. INSTALACIONES DE HIGIENE			
U11031010	**m**	**Acometida eléctrica** Acometida provisional de electricidad a caseta de obra desde el cuadro general, según normativa Compañía suministradora, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	40,000	4,76	190,40
U11031020	**m**	**Acometida abastecimiento** Acometida provisional de abastecimiento de agua desde la red general municipal de agua potable, según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	40,000	93,02	3.720,80
U11031030	**m**	**Acometida saneamiento** Acometida provisional de abastecimiento de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), según normativa vigente de Canal de Isabel II Gestión, incluso demolición de firmes, movimiento de tierras y posterior reposición y transporte interior obra de productos resultantes. Totalmente ejecutada.	40,000	132,71	5.308,40
U11032010	**m2**	**Instalaciones aseos** Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	18,814	83,19	1.565,14
U11032020	**m2**	**Instalaciones vestuarios** Instalación provisional de local para vestuarios comprendiendo electricidad e iluminación, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	55,200	5,58	308,02
U11032030	**m2**	**Instalaciones comedor** Instalación provisional de local para comedor comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	55,200	13,48	744,10

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
U11033020	m2	**Caseta módulos 6-12 m** Caseta modulada ensamblable para comedor, vestuario y aseos en obras de duración entre 6 y 12 meses formada por estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa prelacada por ambas caras, aislamiento con espuma de poliuretano, carpintería de aluminio anodizado con vidriería, rejas de protección y suelo con soporte de perfilería, tablero fenólico y pavimento comprendiendo distribución interior, instalaciones y aparatos sanitarios, incluso preparación del terreno, cimentación, soportes de hormigón HA-25 armado con acero B 500 S, placas de asiento, conexión de instalaciones, transportes, colocación y desmontaje según normativa vigente, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	129,214	98,43	12.718,53
U11034010	m2	**Amueblamiento provisional aseos** Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	18,814	10,80	203,19
U11034020	m2	**Amueblamiento provisional vestuario** Amueblamiento provisional en local para vestuario comprendiendo taquillas individuales con llave, asientos prefabricados y espejos totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	55,200	23,56	1.300,51
U11034030	m2	**Amueblamiento provisional comedor** Amueblamiento provisional en local para comedor comprendiendo mesas, asientos, microondas y depósito para desperdicios totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	55,200	8,94	493,49
U08070090	ud	**Radiador eléctrico 1.000 W mural** Elemento de radiador eléctrico de 1.000 W mural, colocado.	8,000	65,00	520,00
U11035070	h	**Mantenimiento locales** Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón).	1.584,000	14,89	23.585,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 7.4. INSTALACIONES DE HIGIENE					**50.658,34**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
		SUBCAPÍTULO 7.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
U11035020	ud	**Material sanitario** Material sanitario para curas y primeros auxilios.	12,000	210,36	2.524,32
U11035002N	ud	**Reposición material sanitario** Reposición material sanitario.	36,000	105,18	3.786,48
U11032040	m2	**Instalaciones sala primeros auxilios** Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	30,000	54,06	1.621,80
U11034040	m2	**Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas** Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	30,000	26,93	807,90
U11035001N	ud	**Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).** Reconocimientos médicos trabajadores, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).	4,000	593,87	2.375,48
U11035003N	ud	**Camilla portátil para evacuaciones** Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	4,000	7,19	28,76
		TOTAL SUBCAPÍTULO 7.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			**11.144,74**

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE (€)
		SUBCAPÍTULO 7.6. SERVICIO DE PREVENCIÓN			
U11035005N	h	**Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinad** Formación en seguridad e higiene en el trabajo, en trabajos específicos (como chorreado con arena y pintado en trabajos confinados).	32,000	23,24	743,68
		TOTAL SUBCAPÍTULO 7.6. SERVICIO DE PREVENCIÓN			**743,68**
		TOTAL CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD			**221.466,64**

5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
7.	**SEGURIDAD Y SALUD**	**221.466,64**
7.1.	PROTECCIONES INDIVIDUALES	57.327,54
7.2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	98.185,74
7.3.	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA	3.406,60
7.4.	INSTALACIONES DE HIGIENE	50.658,34
7.5.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	11.144,74
7.6.	SERVICIO DE PREVENCIÓN	743,68
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**221.466,64**

6. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
7.	SEGURIDAD Y SALUD	221.466,64
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	221.466,64

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:
DOSCIENTOS VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (221.466,64 €)

Madrid, Enero de 2.016

EL INGENIERO AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo: Dña. Rebeca Guijarro Barrio

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo: D. Alberto Gaitón Vicente