

## Proyecto de Construcción de Acometida Eléctrica y Mejoras en la E.D.A.R. de Valdemaqueda (T.M. de Valdemaqueda)

Tomo 03 de 06

Documento nº 1.- Memoria y Anejos III  
Anejos 17 - 22

Autores del proyecto

Emilio Villar González / Miguel Abad Castiella

Madrid, Septiembre de 2016

## **Proyecto de Construcción de Acometida Eléctrica y Mejoras en la E.D.A.R. de Valdemaqueda (T.M. de Valdemaqueda)**

Tomo 03 de 06

Documento nº 1.- Memoria y Anejos III  
Anejos 17 - 22

Autores del proyecto

Emilio Villar González / Miguel Abad Castiella

Madrid, Septiembre de 2016

## **TOMO 1 DE 6**

### **Documento nº 1.- Memoria y Anejos**

#### *Memoria*

#### *Anejos*

- Anejo nº 1. Características principales del proyecto
- Anejo nº 2. Cartografía y topografía
- Anejo nº 3. Estudio geológico y geotécnico
- Anejo nº 4. Tramitación ambiental y arqueológica
- Anejo nº 5. Cálculos estructurales
- Anejo nº 6. Media tensión y centro de transformación
- Anejo nº 7. Cálculos eléctricos de baja tensión
- Anejo nº 8. Instrumentación y control
- Anejo nº 9. Trazado y replanteo
- Anejo nº 10. Estudio de expropiaciones

## **TOMO 2 DE 6**

### **Documento nº 1.- Memoria y Anejos**

- Anejo nº 11. Conexiones exteriores, servicios afectados y consultas
- Anejo nº 12. Autorizaciones Administrativas necesarias
- Anejo nº 13. Plan de Gestión de Residuos
- Anejo nº 14. Documentación a entregar por el contratista
- Anejo nº 15. Señalización corporativa para instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A.
- Anejo nº 16. Seguridad y Salud

## **TOMO 3 DE 6**

### **Documento nº 1.- Memoria y Anejos**

- Anejo nº 17. Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión S.A.
- Anejo nº 18. Relaciones del contratista con la dirección de obra
- Anejo nº 19. Control de calidad de las obras
- Anejo nº 20. Justificación de precios
- Anejo nº 21. Plan de Obra
- Anejo nº 22. Estudio de Inundabilidad del arroyo de Rodajos a su paso por la E.D.A.R. de Valdemaqueda

## **TOMO 4 DE 6**

### **Documento nº 2.- Planos**

## **TOMO 5 DE 6**

### **Documento nº 3.- Pliego de Prescripciones Técnicas**

- A) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
- B) Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- C) Especificaciones Técnicas

## **TOMO 6 DE 6**

### **Documento nº 4.- Presupuestos**

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Presupuestos generales

# **ANEJO Nº 17. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DE CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.**

---

## ANEJO Nº 17.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES DEL CANAL DE ISABEL II GESTIÓN S.A.

### INDICE

1.-	OBJETO .....	1
2.-	ALCANCE.....	2
3.-	NORMATIVA .....	2
4.-	CONSIDERACIONES GENERALES .....	20
4.1	ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS INSTALACIONES .....	20
4.2	PRINCIPALES RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TOMAR EN UNA INSTALACIÓN.....	21
4.3	RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ESPACIOS CONFINADOS.....	21
4.4	RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. ....	23
4.5	RIESGO DE INCENDIOS Y MEDIDAS A TOMAR .....	24
4.6	RIESGOS BIOLÓGICOS Y MEDIDAS A TOMAR. ....	27
4.7	RIESGOS ELÉCTRICOS Y MEDIDAS A TOMAR. ....	28
4.8	RIESGO DE ATRAPAMIENTO MECÁNICO, MANIPULACIÓN DE EQUIPOS Y MEDIDAS A TOMAR.....	30
4.9	RIESGOS DE CAÍDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL Y MEDIDAS A TOMAR. ..	32
4.10	RIESGOS POR LA MANIPULACIÓN DE REACTIVOS Y MEDIDAS A TOMAR. ...	40
4.11	RIESGOS DE SALUBRIDAD Y MEDIDAS A TOMAR.....	48
4.12	RIESGOS DE EXCESO DE RUIDOS EN LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS A TOMAR .....	53
4.13	RIESGOS DE PRESENCIA DE PERSONAL AJENO A LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS PARA EVITARLOS.....	54
5.-	CONSIDERACIONES PARTICULARES .....	54
5.1	CONSIDERACIONES NECESARIAS RESPECTO A LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.....	54
5.2	OTRAS CONSIDERACIONES .....	55
6.-	EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES. ....	55
7.-	PLAN DE EMERGENCIA EN UNA INSTALACIÓN .....	59

## **1.- OBJETO**

El objeto del presente anejo es garantizar que las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión cumplan con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y de seguridad industrial.

Este anejo se desarrolla en colaboración con el Área de Prevención de Canal de Isabel II Gestión para la identificación de los riesgos e implantación de medidas preventivas y de seguridad en la explotación de las instalaciones.

El presente documento establece las pautas generales de identificación de los principales riesgos que pueden darse en las diversas instalaciones de Canal de Isabel II Gestión, así como las medidas de prevención y seguridad frente a los mismos.

El autor del proyecto debe identificar los diferentes riesgos según lo expuesto en este anejo, para el cada caso particular de la instalación diseñada, de forma que lo tenga en cuenta en el desarrollo del proyecto. Se deben reflejar en todos los documentos del proyecto (Memoria, Planos, Pliego de Condiciones y Presupuesto) las medidas adoptadas en este anejo.

En el Documento Nº 3, Pliego de Condiciones, se redactará un artículo específico dedicado a las medidas de prevención y seguridad en la explotación de la instalación proyectada que contemple las indicaciones de este anejo.

Tal y como se prescribe en el Documento Nº 3.- Pliego de Prescripciones, los costes de las Medidas Adicionales de Prevención y Seguridad que por su naturaleza no puedan incluirse en los capítulos correspondientes de obra civil, equipos e instalaciones, estarán incluidos en la partida presupuestaria de actuaciones imprevistas indispensables del Documento nº 4.- Presupuestos.

El contratista que ejecute las obras del proyecto de construcción se ajustará a todas las indicaciones de este anejo. Antes del inicio de las obras, realizará un informe de las medidas de prevención y seguridad incluidas en el proyecto que entregará a la Dirección de Obra.

## **2.- ALCANCE**

El alcance del presente anejo son todas las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión y todas aquellas que se le encomienden por los cauces establecidos en la normativa legal vigente.

El contenido de este anejo comprende dos partes:

### **1. Consideraciones generales.**

Incluye todas las medidas generales que deben cumplirse y tenerse en cuenta para la explotación de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión.

### **2. Consideraciones particulares.**

Comprende el estudio de las medidas de prevención y medidas de seguridad concretas para la explotación de cada instalación. Se redactan a continuación de las consideraciones generales.

## **3.- NORMATIVA**

Será de aplicación a este anejo lo contemplado en la Ley 31/1995 de "Prevención de riesgos laborales", así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3; del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Hay que señalar que conforme a lo establecido en el capítulo III de la Ley 31/1995, Canal de Isabel II Gestión tiene la obligación de realizar una evaluación de riesgos, informar y formar a los trabajadores, y ejecutar la vigilancia de la salud, así como la protección de trabajadores especialmente sensibles.

El artículo 41 del capítulo VI de esta ley establece que los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo, y dentro de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión, están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique

claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Según la Ley 31/95, Canal de Isabel II Gestión deberá garantizar que las informaciones de fabricantes, importadores y suministradores sean facilitadas a los trabajadores de las instalaciones.

Se enumeran a continuación las disposiciones legales y normativas que deberán considerarse en la determinación de riesgos y establecimiento de medidas de prevención.

### **Legislación nacional**

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, sobre la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
  - Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto en los Reglamentos (CE) relativos al registro, a la evaluación, a la autorización y a la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) y sobre la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas (CLP), que lo modifica.
  - Ley 32/2010, de 5 de agosto, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos.
  - Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  - Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.
  - Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
  - Ley 11/2012, de 19 de diciembre, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
  - Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  - Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
  - Ley 14/2013, de 27 de diciembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización.
  - Ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado.
  - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
  - Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
  - Ley 27/2013, de 27 de diciembre, de racionalización y sostenibilidad de la Administración Local.
  - Ley 1/2014, de 28 de febrero, para la protección de los trabajadores a tiempo parcial y otras medidas urgentes en el orden económico y social.
  - Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.
  - Real Decreto 2135/1980, de 26 de septiembre, sobre liberalización industrial.
  - Real Decreto 577/1982, de 17 de marzo, por el que se regulan la estructura y competencias del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
  - Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- (Derogado a partir del 09/12/2014 por Real Decreto 337/2014).

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se establecen las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de Residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (Vigente hasta el 01 de Enero de 2015).
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- 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.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, por el por el que se modifica, en aplicación de la directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de

productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- 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.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- 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
- 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 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.
- 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 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 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- 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 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 de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 1566/1999, de 8 de octubre, sobre los consejeros de seguridad para el transporte de mercancías peligrosas por carretera, por ferrocarril o por vía navegable.
- Real Decreto 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 13 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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 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.

- 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 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones 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.
- 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 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- 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.
- Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el 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 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo
- 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.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la directriz básica de Protección Civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Señalización de obras. Título IV Cap. IV, Sección II, Art. 140.
- Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
- 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 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la Instrucción técnica complementaria MIE APQ-8 «Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno».
- 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 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, por el que se establecen prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente.
- Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

- 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.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- 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.
- Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y 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.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de junio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 1114/2006, de 29 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- 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.
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos".

- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo de trabajadores que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- 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.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007 y en el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) n.º 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios

de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada que haya dado a luz o en periodo de lactancia.

- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 1085/2009, de 3 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalación y utilización de aparatos de rayos X con fines de diagnóstico médico.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 10 de julio.
- Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado.
- Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 "almacenamiento de peróxidos orgánicos".
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas a lo dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el 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 y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas

leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio.

- Real Decreto 404/2010, de 31 de marzo, por el que se regula el establecimiento de un sistema de reducción de las cotizaciones por contingencias profesionales a las empresas que hayan contribuido especialmente a la disminución y prevención de la siniestralidad laboral.
- Real Decreto 486/2010, de 23 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a radiaciones ópticas artificiales.
- Real Decreto 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 717/2010, de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 795/2010, de 16 de junio, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan.
- Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.
- Real Decreto 1090/2010, de 3 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- Real Decreto 1436/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifican diversos reales decretos para su adaptación a la Directiva 2008/112/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, que modifica varias directivas para adaptarlas al Reglamento (CE) n.º 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención.

- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 1635/2011, de 14 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de tiempo de presencia en los transportes por carretera
- Real Decreto-ley 17/2012, de 4 de mayo, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Real Decreto 882/2012, de 1 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 1879/1996, de 2 de agosto, por el que se regula la composición de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, para su adaptación a la nueva estructura de los departamentos ministeriales de la Administración General del Estado.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Real Decreto-ley 5/2013, de 15 de marzo, de medidas para favorecer la continuidad de la vida laboral de los trabajadores de mayor edad y promover el envejecimiento activo.
- Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento, aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre.
- Real Decreto 128/2013, de 22 de febrero, sobre ordenación del tiempo de trabajo para los trabajadores autónomos que realizan actividades móviles de transporte por carretera.
- Real Decreto 156/2013, de 1 de marzo, por el que se regula la suscripción de convenio especial por las personas con discapacidad que tengan especiales dificultades de inserción laboral.
- Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- 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. Entrada en vigor el 9/12/2014. Ver Disposición transitoria primera. Deroga al Real Decreto 3275/1982.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Orden de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.
- Orden de 25 de marzo de 1998. Modifica 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.
- Orden de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, sobre el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
- Orden 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Orden de 19 de noviembre de 2013, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones frigoríficas y se adaptan las disposiciones de desarrollo del Decreto 38/2002, de 28 de febrero, a lo establecido en la Directiva 2006/123/CE del Parlamento y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a los servicios en el mercado interior.
- Orden de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda, por la que se establecen los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid.

- Orden PRE/1206/2014, de 9 de julio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Orden PRE/1349/2014, de 25 de julio, por la que se modifican los anexos III y IV del Real Decreto 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Decreto 13/2007, de 15 de marzo, de la Comunidad de Madrid, sobre el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de las barreras arquitectónicas.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales en la Comunidad de Madrid.

### **Normas internacionales (ISO), europeas (EN) y nacionales (UNE-EN Y UNE)**

Todas las referenciadas en la legislación anteriormente detallada y, especialmente:

#### **Generales**

- **EN ISO 7010:2012** Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2012).
- **EN ISO 7010:2012/A1/A2/A3:2014** Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas (ISO 7010:2011) (Ratificadas por AENOR en marzo de 2014).
- **[UNE-EN 12464-1:2012](#)** Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.

#### **Atmósferas explosivas**

- **UNE-EN 1127-1:2012** Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
- **UNE-EN 13237:2003** Atmósferas potencialmente explosivas. Términos y definiciones para equipos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas.
- **UNE-EN 60079-10-1:2010** Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas gaseosas..
- **UNE-EN 60079-10-2:2010** Atmósferas explosivas. Parte 10-2: Clasificación de emplazamientos. Atmósferas explosivas de polvo.
- **UNE-EN 60079-14:2010** Atmósferas explosivas. Parte 14: Diseño, elección y realización de las instalación eléctricas.

- **UNE-EN 60079-17:2008** Atmósferas explosivas. Parte 17: Verificación y mantenimiento de instalaciones eléctricas.

#### Máquinas y herramientas

- **UNE-EN ISO 12100:2012** Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- **UNE-EN 50144-1:2001** Seguridad de las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN 60204-1:2007** Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales. (IEC 60204-1:2005, modificada).
- **UNE 60601:2013** Salas de máquinas y equipos autónomos de generación de calor o frío o para cogeneración, que utilizan combustibles gaseosos.

#### Equipos de protección individual

- **UNE-EN 353-1:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- **UNE-EN 353-2:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2: Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible.
- **UNE-EN 354:2011** Equipos de protección individual contra caídas. Equipos de amarre.
- **UNE-EN 355:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- **UNE-EN 358:2000** Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
- **UNE-EN 360:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- **UNE-EN 361:2002** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arnases anticaídas.
- **UNE-EN 362:2005** Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- **UNE-EN 363:2009** Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas.
- **UNE-EN 365:2005** Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- **EN 795:2012** Equipos de protección individual contra caídas. Dispositivos de anclaje (Ratificada por AENOR en octubre de 2012.)

- **UNE-EN 1891:1999** Equipos de protección individual para la prevención de caídas desde una altura. Cuerdas trenzadas con funda, semiestáticas.
- **UNE-EN 50286:2000** Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- **UNE-EN 50321:2000** Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.

### Instalaciones eléctricas

- **UNE 20324:1993** Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).
- **UNE 20324:1993/2M: 2014** Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- **UNE 20460-4-45:1990** Instalaciones eléctricas en edificios. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las bajadas de tensión.
- **UNE 20460-4-46:2002** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantizar la seguridad. Capítulo 46: Seccionamiento y mando.
- **UNE 20460-4-443:2007** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 4-44: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las perturbaciones de tensión y las perturbaciones electromagnéticas. Sección 443: Protección contra sobretensiones de origen atmosférico o debido a maniobras. (IEC 60364-4-44:2001/A1:2003, modificada).
- **UNE 20460-7-714:2001** Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 7: Reglas para las instalaciones y emplazamientos especiales. Sección 714: Instalaciones de alumbrado exterior.
- **UNE 21302-195/1M:2004** Vocabulario electrotécnico. Capítulo 195: Puesta a tierra y protección contra choques eléctricos.
- **UNE 21302-195:2001** Vocabulario electrotécnico. Capítulo 195: Puesta a tierra y protección contra choques eléctricos.
- **UNE-EN 50102:1996** Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- **UNE-EN 50102/A1:1999** Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- **UNE-IEC 60050-426:2009** Vocabulario electrotécnico. Parte 426: Equipos para atmósferas explosivas.
- **UNE-EN 60903:2005** Trabajos en tensión. Guantes de material aislante
- **UNE-EN 61478:2002** Trabajos en tensión. Escaleras de material aislante.

- **UNE-HD 60364-4-41:2010** Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 4-41: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.
- **UNE 109110:1990** Control de la electricidad estática en atmósferas inflamables. Definiciones.

### **Legislación europea:**

- Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera. ADR 2013.
- Acuerdo Multilateral M-271 en aplicación de la sección 1.5.1 del Anexo A del Acuerdo Europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR), relativo a los dispositivos de aditivos como parte del equipamiento de servicio de cisternas, hecho en Madrid el 12 de marzo de 2014. (BOE de 3 de julio de 2014).
- Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).
- Directiva 2009/104/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda Directiva específica con arreglo al artículo 16, apartado 1, de la Directiva 89/391/CEE).
- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2013/59/Euratom del Consejo, de 5 de diciembre de 2013, por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes.
- Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) nº 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) nº 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión.
- Reglamento (CE) Nº 790/2009 de la Comisión, de 10 de agosto de 2009, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el

Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

- Reglamento (UE) Nº 286/2011 de la Comisión, de 10 de marzo de 2011, que modifica, a efectos de su adaptación al progreso técnico y científico, el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.

## **4.- CONSIDERACIONES GENERALES**

### **4.1 ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN LAS INSTALACIONES**

Para desarrollar el estudio de las medidas de seguridad en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión, será necesario conocer el proyecto de explotación, la tecnología utilizada, los procedimientos de trabajo y organización prevista para la ejecución del servicio, así como el entorno, condiciones físicas y climatológicas del lugar donde se debe realizar dicho servicio y, de esa forma, poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo en las instalaciones.

Para realizar la identificación de los riesgos es necesario determinar las actividades que pueden desarrollarse dentro de las instalaciones objeto de estudio.

Estas actividades, en función del tamaño del centro de trabajo, pueden variar desde una instalación pequeña donde una única persona puede realizar funciones de explotación de toda la instalación, hasta una gran instalación donde puede haber diferentes puestos de trabajo. En este último caso, cada trabajador puede estar especializado según las tareas a realizar (mantenimiento eléctrico, mantenimiento mecánico, de instrumentación, toma de muestras, laboratorio, retirada y transporte de residuos, administración, personal técnico, vigilancia, explotación de la línea de agua, de fangos, de la zona de digestión, de deshidratación, tratamiento terciario para riego, etc).

En función del desarrollo de estos trabajos se determinan los riesgos más importantes de una instalación.

## **4.2 PRINCIPALES RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TOMAR EN UNA INSTALACIÓN**

Se detalla a continuación la clasificación de los principales riesgos identificados en las instalaciones así como las medidas de prevención u otras a tener en cuenta para la reducción y eliminación de los mismos.

- Riesgos y medidas a tomar en espacios confinados.
- Riesgos y medidas a tomar de atmósferas explosivas.
- Riesgos contra incendios y medidas a tomar
- Riesgos biológicos y medidas a tomar.
- Riesgos eléctricos y medidas a tomar.
- Riesgos de atrapamiento mecánicos, manipulación de equipos y medidas a tomar.
- Riesgos de caídas al mismo y distinto nivel y medidas a tomar.
- Riesgos con la manipulación de reactivos y medidas a tomar.
- Riesgos de salubridad y medidas a tomar.
- Riesgos de ruidos excesivos en las instalaciones y medidas a tomar.
- Riesgos de presencia de personal ajeno a las instalaciones y medidas a tomar.

En el capítulo V Consideraciones particulares, se identifican todos los riesgos específicos que puedan generarse en la explotación de la instalación proyectada (EDAR, ETAP, EBAR, presas, etc.), incluso aquellos que no estén contemplados en el listado anterior, adoptando las medidas de prevención y seguridad adecuadas.

Con carácter general, deberá prestarse atención al estado y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectivo, a los efectos de garantizar las medidas mínimas de protección.

## **4.3 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ESPACIOS CONFINADOS.**

En las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión pueden existir espacios confinados, entendiéndose como tal cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, tener una atmósfera deficiente en oxígeno, que pueda producirse una inundación repentina, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en especial, la del Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Estos espacios se clasifican en 3 categorías en función de su peligrosidad.

a) **Espacios de Categoría 1ª.** Se consideran de esta categoría:

- Recintos donde pueda producirse inundación repentina.
- Galerías de alcantarillado visitables o pozos de registro.
- Interior de pozos de bombeo.
- Locales donde sea posible la presencia de gases tóxicos o que exista riesgo de contaminación química o bacteriológica para los trabajadores.
- Depósitos de fangos, interior de digestores, etc.

Para acceder a estos espacios se precisa autorización por escrito, con un Plan de Trabajo diseñado al efecto, que será explicado al responsable de la ejecución material del mismo, el cual tiene la obligación de solicitar las autorizaciones oportunas.

En situaciones de peligro atmosférico o de extrema gravedad, se tomarán medidas concretas para garantizar la seguridad en el trabajo.

Se deberá colocar la señalización oportuna con los avisos de estos peligros. En los planes de trabajo se identificarán todas las medidas de seguridad a respetar en los distintos casos.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

b) **Espacios de Categoría 2ª.** Se consideran de esta categoría:

- Depósitos de agua reducidos, poco ventilados.
- Tuberías de agua para consumo humano o pluviales de gran diámetro visitables.
- Tanques de sustancias químicas tales como cloro, ácidos, silos de cal, etc.
- Pozos de registro de alcantarillado a una profundidad menor de 2 metros.

Para estos lugares se necesita una seguridad en el método de trabajo con una certificación atestiguando que en dichos lugares se puede entrar sin protección

respiratoria o de detección de gases, una vez verificada las condiciones de la atmósfera cada vez que el operario entre o en el interior del espacio confinado.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

c) **Espacios de Categoría 3ª.** Se consideran de esta categoría:

- Pozos de saneamiento totalmente secos.
- Túneles de conductos o galerías.
- Bocas de hombre con una profundidad inferior a 1,5 m.
- Depósitos de agua para consumo humano y agua regenerada.
- Túneles de aliviaderos, excepto de aguas residuales.
- Accesos a válvulas subterráneas de presas.

Se trata de lugares que, después de inspecciones y basándose en la experiencia, es poco probable que se produzca un problema atmosférico de falta de oxígeno, presencia de gases o inundación inesperada. Cuando se detecte un problema de entrada de fangos, aguas residuales, sustancias químicas, gases o avería en la ventilación, etc. deben tratarse como espacios de 2ª categoría hasta que se reestablezca el problema.

Estos lugares serán inspeccionados de forma regular para asegurar que siguen funcionando como espacios de 3ª categoría y siempre con detectores de gases.

En las instalaciones se dispondrán de los medios de seguridad oportunos (protección respiratoria, detector de gases, etc.), los cuales serán facilitados al trabajador una vez informado de los posibles riesgos previo a la realización de los trabajos encomendados.

#### **4.4 RIESGOS Y MEDIDAS A TOMAR EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.**

Las atmósferas explosivas en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión pueden darse principalmente en los procesos de digestión anaerobia, depósitos y canalizaciones de biogas, compresores de gas, sala de calderas, equipos de cogeneración y depósitos y canalizaciones de reactivos de dióxido de cloro dentro

de recintos cerrados, sin descartar algunos recintos confinados donde la acumulación de gases pueda dar lugar también a la formación de una atmósfera explosiva.

En estas zonas y de forma previa al comienzo de la explotación de las instalaciones, se procederá a la redacción del Documento de Protección contra Explosiones que contempla el Real Decreto 681/2003, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Deberá existir un control exhaustivo de fugas en las proximidades de salida de gases, principalmente en el caso del metano que se encuentra en el biogas y cuya evacuación a la atmosfera, o mal funcionamiento de la antorcha, pueda generar un elevado riesgo de atmósfera explosiva.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en especial, la del Real Decreto 681/2003, donde se fija la señalización y limitación de zonas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Las medidas mínimas necesarias para evitar este riesgo en esta clase de espacios son:

- Limitar el acceso al personal autorizado y convenientemente formado.
- Prohibición de fumar en toda la zona, aunque debe ser general para toda la EDAR.
- La instalación eléctrica en estas zonas debe ser antideflagrante por normativa.
- Las herramientas utilizadas en estas áreas deben ser también antideflagrantes.
- No dejar vehículos en marcha en las proximidades de estas zonas.
- Presencia de detectores fijos de gases en las zonas más significativas.
- Necesidad de detectores portátiles en explotación de las instalaciones y en la reparación de las mismas.
- Hacer inerte la atmósfera con nitrógeno en aquellas áreas que sea necesario soldar y cortar.

#### **4.5 RIESGO DE INCENDIOS Y MEDIDAS A TOMAR**

El riesgo de incendios es un factor a tener muy en cuenta de cara al diseño de las instalaciones, así como las medidas a tomar para prevenirlo y extinguirlo en el caso de que se produzca. Las medidas contra incendios deben reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de

origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Será de aplicación la normativa contemplada en este anejo y, en particular, el Real Decreto 2267/2004, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales, el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación y el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993.

Respecto a las indicaciones del Real Decreto 919/2006, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, hay que tener en cuenta en el diseño, construcción y explotación de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión:

- Las instalaciones térmicas en los edificios han de cumplir con las especificaciones reglamentarias (Real Decreto 1027/2007, Real Decreto 1826/2009, Real Decreto 249/2010 y Real Decreto 283/2013).
- Las instalaciones que utilicen gas natural o biogás, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación, emitida por órgano competente de la administración.
- Las instalaciones de gas han de cumplir con las especificaciones reglamentarias. En el caso de las salas de máquinas y calderas con potencia útil superior a 70 Kw., además de cumplir este Real Decreto, cumplirán lo establecido en la norma UNE 60601:2013.
- Las instalaciones de gas dispondrán de detección atmosférica de gas metano que, en caso de activación, corte el suministro de los aparatos de gas y ponga en marcha la ventilación forzada y la alarma sonora y acústica. El sistema de detección dispondrá de, al menos, dos sondas independientes.
- Una empresa instaladora de gas autorizada documentará las pruebas previas (estanqueidad y puesta en servicio de la instalación.)
- El servicio técnico del fabricante, o una empresa instaladora de gas, certificará la puesta en marcha de los aparatos a gas instalados.

Los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

- Se especificarán parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad indicados en la Normativa de seguridad contra incendios.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes. Igualmente, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1942/1993, los equipos de protección contra incendios, como son los Extintores, BIE's, Hidrantes, Pulsadores de alarma y Sirenas de alarma, deberán estar correctamente señalizados.
- Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios en el caso de que éstos se produzcan.
- Respecto a la resistencia al fuego de la estructura, la estructura portante debe diseñarse para mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias determinadas por la Normativa de seguridad contra incendios.

Respecto a los equipos de protección genéricos y protección contra incendios destacan las siguientes medidas a tomar:

- Se dotará las instalaciones con los siguientes equipos:
  - Extintores de CO2 y de polvo ABC cercanos a paneles de control y cuadros eléctricos y telecomunicaciones,
  - Extintores fijos en los lugares de mayor riesgo,
  - Extintores portátiles
  - Señalización de los equipos.
- Se señalizarán todos los equipos de lucha contra incendios, así como las salidas, salidas de emergencia, recorridos de evacuación y la ubicación de primeros auxilios, según lo contemplado en el Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Los establecimientos, conforme a las especificaciones del Real Decreto 2267/2004 y Real Decreto 314/2006, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio de la instalación, emitida por órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasificarán, en función de su carga de fuego, conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo, dotándoles de las instalaciones contra incendios contempladas en la Normativa vigente.
- Se realizarán las operaciones de mantenimiento conforme a lo recogido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993.

## 4.6 RIESGOS BIOLÓGICOS Y MEDIDAS A TOMAR.

La aparición de riesgo biológico se localiza, principalmente, en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, estaciones de bombeo de aguas residuales y depósitos de almacenamiento de agua regenerada de tratamientos terciarios.

El tratamiento y manipulación de aguas residuales debe realizarse en condiciones de seguridad que salvaguarden la salud de los trabajadores expuestos ya que son un vehículo de transmisión de numerosos microorganismos.

Será de aplicación la normativa contemplada en el Real Decreto 664/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

A efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 664/1997, los agentes biológicos se clasifican, en función del riesgo de infección, en cuatro grupos:

- a) **Agente biológico del grupo 1:** aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- b) **Agente biológico del grupo 2:** aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- c) **Agente biológico del grupo 3:** aquel que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.
- d) **Agente biológico del grupo 4:** aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

En el tratamiento de aguas residuales o almacenamiento de agua regenerada, generalmente no existe contacto físico del operador con el agua y/o sus subproductos (fango, residuos del pretratamiento, grasas, etc.) a no ser que sea accidentalmente.

Sin embargo, existe la posibilidad del paso de los microorganismos al ambiente en zonas con formación de aerosoles, especialmente en los tratamientos biológicos o en el riego por aspersion con agua reutilizada-

Las zonas con riesgo biológico son las siguientes:

- Desarenador de la EDAR, ya que la inyección de aire puede dar lugar a aerosoles.
- Tratamiento biológico, principalmente cuando se utilizan turbinas.
- Deshidratación del fango, por la cercanía del operador al mismo.
- Laboratorio y toma de muestras, debido a la manipulación directa tanto del agua como de los subproductos de la misma.
- Vasos de depósitos de agua regenerada que permanece estancada un largo periodo de tiempo sin que exista recirculación.
- Estaciones Oficiales de Muestreo en la red de agua reutilizada.
- Las medidas mínimas de prevención a adoptar son las siguientes:
- Reducir el número de trabajadores expuestos.
- Limpieza o desinfección de los locales, vehículos, ropa y equipos de protección.
- Ventilación adecuada de los locales cerrados
- Desinsectación y desratización.
- Confinamiento de los agentes biológicos.
- Prohibir comer, fumar y beber en estas áreas.
- EPIs bien mantenidos y almacenados.
- Tiempo para el aseo antes de comer y de finalizar la jornada.
- Cambio de ropa al abandonar las instalaciones.
- Taquillas dobles para ropa de trabajo y de calle.
- Lavado de ropa de trabajo en el área habilitada en la instalación.
- Obligatoriedad de reconocimientos médicos periódicos y específicos.
- Vacunación.
- Historial médico individual.
- Formación e información a los trabajadores sobre los riesgos potenciales para la salud, medidas a tomar para prevenir los riesgos, utilización de ropa y EPIs y medidas a tomar en caso de accidentes.

#### **4.7 RIESGOS ELÉCTRICOS Y MEDIDAS A TOMAR.**

Las lesiones más frecuentes que se producen por el efecto de la corriente eléctrica en el cuerpo humano son quemaduras, interrupción respiratoria, asfixia y paralización muscular, fibrilación ventricular por desincronización del ritmo cardiaco y tetanización por contracción muscular involuntaria.

Las normativas de aplicación son el Real Decreto 3275/1982 sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

(derogado a partir del 9 de diciembre de 2014 por el Real Decreto 337/2014, 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), el Real Decreto 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y el Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

En el mantenimiento diario de los equipos de bombeo es necesario comprobar que el número de equipos en marcha es adecuado a las necesidades de elevación y que no existen protecciones eléctricas disparadas, ya que las sobrecargas de caudal originan excesos de intensidad que pueden disparar el relé térmico provocando una parada del equipo de bombeo.

Las medidas a adoptar para evitar los riesgos en el mantenimiento y explotación de equipos eléctricos son:

- El diseño de las instalaciones será conforme a los requerimientos legales aplicables a las instalaciones eléctricas en Baja y Alta Tensión.
- Se evitará la instalación de transformadores, cuadros eléctricos y cabinas de alta tensión en recintos con riesgo de inundación. Dispondrán de la preceptiva autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación emitida por el órgano competente de la administración.
- Las instalaciones de baja tensión ubicadas en recintos húmedos o mojados se diseñarán conforme a los requerimientos reglamentarios, dotándose de las protecciones eléctricas necesarias para que los equipos allí instalados puedan ser utilizados de forma segura y no exista riesgo de contacto eléctrico.
- Las instalaciones con riesgo de explosión (incluido los almacenamientos de amoniaco anhidro en botellones) se diseñarán conforme a los requerimientos reglamentarios, donde se instalarán equipos eléctricos conforme a la clasificación de las zonas, cumpliendo la normativa ATEX:

<b>Zona 0</b>		<b>II 1 G IIA T1</b>
<b>Zona 1</b>		<b>II 2 G IIA T1</b>
<b>Zona 2</b>		<b>II 3 G IIA T1</b>

- Siempre que sea viable, los cuadros de control de motores se ubicarán en recinto independiente, el cual dispondrá de al menos un extintor de CO<sub>2</sub>. Los cuadros eléctricos, debidamente señalizados, y pulsadores, irán instalados en puntos fácilmente accesibles.
- Se debe separar e interponer obstáculos en las partes activas (barrajes y bornas desprotegidas) estarán debidamente apantallados con metacrilato o similar.
- Hay que favorecer el uso de tensiones de seguridad (24V).
- Deben diseñarse e instalarse las tomas de corriente lo más próximas a los puestos de trabajo.
- Se diseñarán e instalarán puestas a tierra de los equipos y máquinas.
- Se capacitará y formará al personal para evitar los riesgos eléctricos.
- Durante el mantenimiento y la conservación de las instalaciones, se utilizará equipos de protección individual (EPI) del tipo guantes, cascos, banquetas, pértigas, pantallas faciales, herramientas con aislamiento, etc.
- Los centros de transformación y subestaciones eléctricas dispondrán de los equipos de protección requeridos reglamentariamente (extintores de CO<sub>2</sub>, guantes dieléctricos, banqueta, pértiga aislante, etc.).
- Los centros de transformación en recinto cerrado cuya carga de fuego sea elevada, dispondrán de extinción automática por CO<sub>2</sub> o similar.
- Todas zonas afectadas por riesgo eléctrico irán debidamente señalizadas.
- Se realizará una revisión periódica anual de los emplazamientos peligrosos.
- Se prohibirá la manipulación en estas áreas al personal no autorizado y debidamente formado.

#### **4.8 RIESGO DE ATRAPAMIENTO MECÁNICO, MANIPULACIÓN DE EQUIPOS Y MEDIDAS A TOMAR.**

El riesgo de atrapamiento mecánico en instalaciones resulta importante, principalmente en las estaciones de tratamiento de aguas, debido al gran número de maquinaria en movimiento. También tiene gran importancia en las cámaras de válvulas de los depósitos de regulación de agua residual, para consumo humano o regenerada, así como en los pozos o estaciones de bombeo, ya que se concentran muchos equipos electromecánicos en poco espacio.

Los aparatos a presión, conforme a las especificaciones del Real Decreto 2060/2008, dispondrán de la preceptiva Autorización de puesta en servicio o explotación de la instalación emitida por órgano competente de la Administración, debiendo cumplir las especificaciones reglamentarias.

Existen dos características que hacen que este riesgo esté potenciado. Una de ellas es que la maquinaria realice un movimiento intermitente controlado por automatismos y otra es la baja velocidad de movimiento de algunas máquinas, tales como puentes desarenadores, bombas de tornillo, rasquetas de decantadores, etc. En ambos casos, el personal, al no detectar el movimiento, se acerca peligrosamente sin evaluar el potencial riesgo.

Diariamente, el personal de mantenimiento de las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión hace una revisión de la lubricación, la transmisión y sustitución de elementos de la maquinaria. Con el fin de prevenir accidentes por atrapamiento, se prestará especial atención en los trabajos de revisión del consumo de grasas de los equipos o mecanismos (equipos de desbaste de gruesos y finos, polipastos y puentes grúa, tornillos de Arquímedes, compuertas, válvulas, elementos sometidos a desgaste, etc.). De igual forma se tendrán en cuenta las posibles situaciones de peligro cuando se revisa la maquinaria para controlar el depósito de grasa o el engrase de los cojinetes de otras máquinas o si la transmisión de los equipos con poleas están engrasados y tienen las correas con el grado de tensión necesario, control de vibraciones y ruidos extraños, control del desgaste de la cuna del cilindro, tornillo y casquillos de giro.

Las medidas mínimas de prevención a adoptar para evitar este riesgo son:

- Diseñar correctamente las vías de acceso, las zonas de mantenimiento y conservación y las áreas con alta concentración de equipos electromecánicos.
- Realizar un inventario de las máquinas y equipos de trabajo existentes para establecer un programa de puesta en conformidad la Normativa Vigente.
- Bloquear mecánicamente para impedir desplazamientos en trabajos de mantenimiento. Parar maquinaria en labores de mantenimiento, desconectar eléctricamente y poner señalización. Se darán instrucciones por escrito sobre la desconexión y consignación de los equipos de trabajos mientras son reparados o engrasados.
- Definir zonas de seguridad con acceso restringido para máquinas en movimiento.
- Colocar carenados, barandillas y otras protecciones que impidan el acercamiento a las partes móviles.
- No retirar las protecciones que impiden el atrapamiento entre los rodillos de maquinaria.

## **4.9 RIESGOS DE CAÍDAS AL MISMO Y DISTINTO NIVEL Y MEDIDAS A TOMAR.**

Con carácter general, el riesgo de caídas al mismo nivel se provoca por resbalones debido a la existencia de superficies mojadas producidas tanto por reboses como por limpiezas, así como por tropiezos con objetos situados en vías de paso, caídas de materiales y derrumbamientos sobre trabajadores.

Las medidas preventivas para evitar los riesgos de caídas al mismo nivel son la limpieza y el orden, ejecución de superficies antideslizantes y la utilización de calzado apropiado. Se tendrá en cuenta lo dispuesto en el reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

En las instalaciones situadas a diferentes alturas sobre el nivel del suelo existe el riesgo añadido de caída.

Aunque los trabajos a distinto nivel en las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II Gestión son muy variados, hay una serie de labores de mantenimiento y conservación que son muy frecuentes en la explotación de algunas instalaciones y que precisan mención especial ya que tienen mayor probabilidad de originar riesgos de caídas a diferente nivel (decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento).

Un caso muy especial a tener en cuenta son los espacios con concentraciones de instalaciones (conducciones, válvulas, bombas, calderines, compresores, equipos eléctricos, etc.) como las cámaras de válvulas de los depósitos de regulación y de bombeo. En estos lugares, en los que el exceso de equipos genera espacios de tránsito reducidos y a diferente nivel, es necesaria una señalización muy estudiada, así como zonas de paso antideslizantes protegidas contra resbalones y caídas utilizando suelos de tramex antideslizante y barandillas adecuadas.

En el control de niveles mediante boyas y medidores ultrasónicos de nivel son necesarias, calibraciones y limpiezas frecuentes, lo que obliga a los operarios de mantenimiento a trabajar en diferentes niveles dentro de las instalaciones. Igualmente ocurre con el mantenimiento de las rasquetas de eliminación de grasas o residuos superficiales en el desarenador y los decantadores ya que su mantenimiento y conservación normalmente obliga a trabajar en seco y, por tanto, trabajar a distinto nivel. El mantenimiento de los caminos de rodadura de las rasquetas y de las almenas

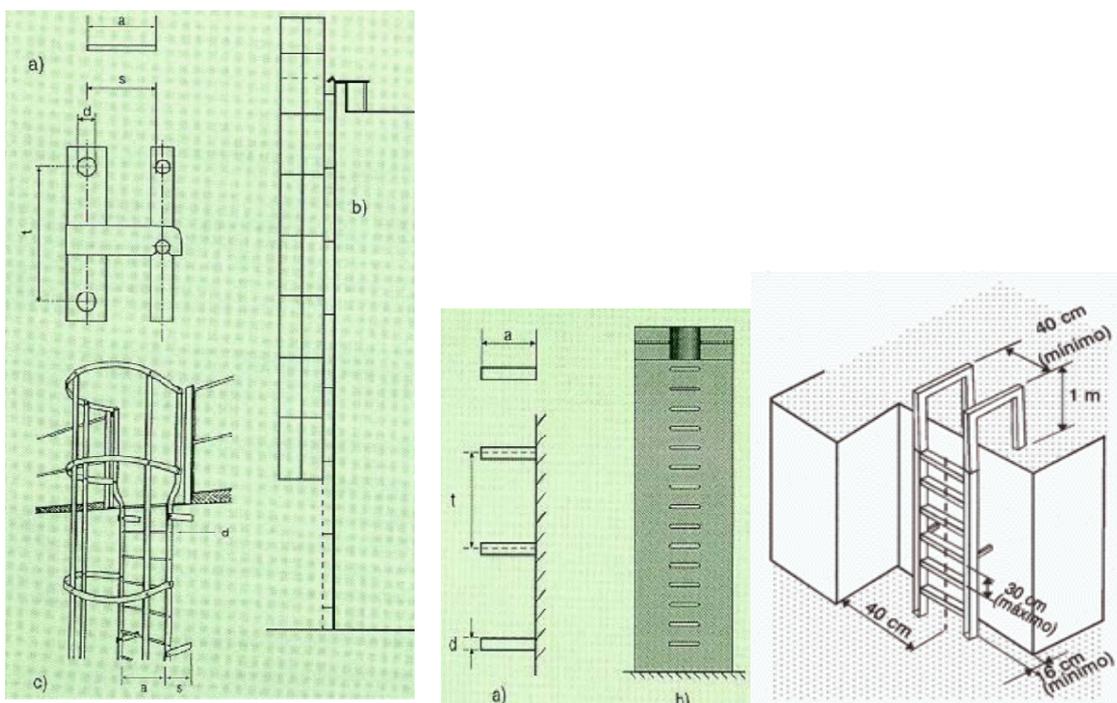
metálicas donde se extrae el agua clarificada de los decantadores también origina situaciones de peligro al ubicarse en el límite de dos zonas a diferente nivel.

Para evitar riesgos de caídas a diferentes altura se protegerán los lugares de paso con barandillas y escaleras normalizadas, se utilizarán arneses, cinturones de seguridad y/o líneas de vida en las labores de mantenimiento o reparación. Cuando sea necesario se utilizarán andamios o plataformas móviles. La altura mínima en las instalaciones será de 2,5m.

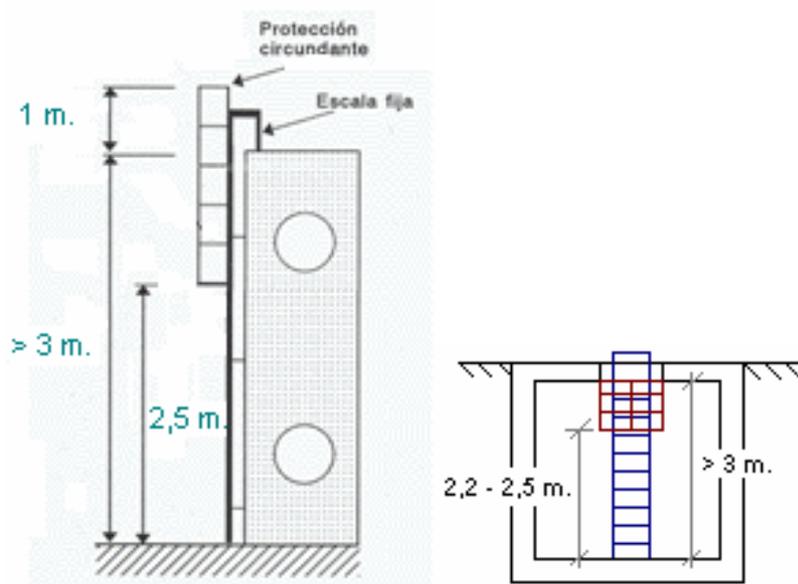
En los accesos a puentes grúa, luminarias y otros elementos en altura (especialmente válvulas y equipos de medida), se contemplará la habilitación de accesos cuando el uso de plataformas elevadoras no sea posible (falta de espacio, superficies que no soportan el peso de la plataforma por presencia de trámex u otras, etc. ). Para habilitar dichos accesos, se diseñarán escaleras o escalas provistas de plataformas para poder realizar mantenimientos de forma segura.

Las escalas de servicio están formadas por una serie de escalones fijados y asegurados al edificio, arqueta, cámara, registro, depósito o pozo, entre otros; debiendo cumplir lo establecido en el RD 486/1997. Las escalas pueden ser del tipo inclinadas,  $>75^{\circ}$  o verticales, ya sea separadas (escalones encajados en largueros laterales) o de pates (integradas):

- Distancia entre escalones (t): 23-30 cm.
- Profundidad o diámetro del escalón (d): 2-5 cm.
- Ancho libre mínimo (a):  $\geq 40$  cm.
- Distancia mínima de la pared del escalón (s):  $\geq 16$  cm. (no afecta a las escalas de pates)



Con el fin de eliminar el riesgo de accidentes, todas las escalas de servicio verticales dispondrán de protección circundante cuando tengan una altura superior a 3 m, en lugar de los 4 m que se indican en el RD 486/1997. La protección se colocará a una altura comprendida entre 2,20 - 2,50 m desde el suelo hasta el borde superior del pasamanos o barandilla, tal y como se aprecia en la imagen adjunta.



Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección.

En el interior de los vasos de los depósitos de agua, arquetas, cámaras, registros o pozos, no será precisa la instalación de la protección circundante en las escalas verticales ( $h > 3\text{m.}$ ), cuando debido al tamaño del recinto y su configuración, se estime que dificulta la evacuación y/o entrada de material. En este caso, es preciso que se señalice la obligación de utilizar equipos de protección anticaída.

El Área de Prevención de Canal de Isabel II Gestión suministrará la señalización y apoyará a las unidades cuando así se solicite.

En la imagen adjunta se pueden ver dos modelos de señales, (tamaño propuesto 10x20 cm)



En las escalas de servicio no verticales con una altura superior a 3 m, situadas sobre una superficie inclinada con más de  $75^\circ$ , se recomienda la instalación de protección circundante.

Aquellos registros o cámaras con escalas de pates o escaleras de tipo barco (escalas fijas) con más de 3 m. de profundidad que no dispongan de protección circundante por considerar, de acuerdo con el Área que explota y mantiene dicha infraestructura, que dificulta la evaluación y/o entrada de material, se deberá señalar el riesgo de caída en altura y el uso obligatorio de equipos anticaída.





En aquellas instalaciones donde se disponga de espacio suficiente, cuando proceda, se colocarán escaleras metálicas o de obra como solución constructiva preferente, en contraposición con la instalación de escalas de servicio fijas.

Igualmente, en las arquetas, cámaras, registros, pozos, vasos depósitos, plataformas o altillos, entre otros, en el acceso se optará por la instalación de una escala de servicio fija en detrimento de la sola utilización de escaleras de mano.

Los huecos de acceso a las escalas dispondrán de:

- Un portillo o
- Un listón abatible en la parte superior, a modo de barandilla, con otro listón intermedio o cadena.

En los pasillos y superficies de tránsito no se dejarán aberturas en el suelo, se prolongarán las tramas metálicas hasta cerrar los huecos existentes, se crearán trampillas abatibles para cuando exista la necesidad de manipular en el interior de los canales o conducciones.

Excepcionalmente, y siempre que el acceso al lugar de trabajo en el que existe riesgo de caída en altura sea esporádico y esté protegido, no encontrándose en o junto a zonas de paso, se podrá instalar puntos de anclaje para el uso de equipos anticaída, señalizando los mismos. En zonas de trabajo tales como decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento se tendrá en cuenta en el diseño y explotación de las instalaciones la dotación de aros salvavidas provistos de cordaje en las obras de depuración y tratamiento que canalicen o contengan agua.

Las azoteas o cubiertas de los edificios o lugares de trabajo en altura en los que se instalen o puedan instalarse equipos de trabajo, deberán disponer de escaleras o escalas de acceso. Cuando estos equipos se instalen en el perímetro de la azotea, se dispondrá de barandilla de protección y excepcionalmente de líneas de vida.

La coronación del muro de los decantadores, cámaras de mezcla, filtros, biológicos o cualquier otra obra que canalice o trate agua en depuración y tratamiento, estarán protegidos contra caídas, por lo que tendrán una altura de al menos 90 cm sobre la zona de tránsito, o bien, estarán diseñados con barandillas y/o cubiertos con tramex o similar. Se dotará a estos lugares de aros salvavidas provistos de cordaje.

Las plataformas, escaleras y rampas de más de 60cm de altura dispondrán de pasamanos en sus lados cerrados o barandillas de protección en sus lados abiertos, con una altura mínima de 90 cm con listón intermedio.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades.

Los equipos de trabajo dispondrán de accesos seguros habilitados, de manera que no sea necesario saltar o transitar sobre conducciones u otros equipos para llegar a éstos.

Igualmente, se procurará que no existan elementos fijos ubicados a baja altura en o junto a zonas de paso con los que los operarios se puedan golpear, especialmente en la cabeza. Si su ubicación no se pudiera evitar, los perfiles metálicos o elementos de hormigón se protegerán con poliuretano expandido o similar.

En aquellas instalaciones en las que se prevea el paso frecuente de vehículos y existan lugares de trabajo donde el personal se desplace habitualmente cruzando los viales, se instalarán badenes que limiten la velocidad.

Atendiendo al número, situación, dimensiones, condiciones constructivas de las instalaciones, se habilitarán salidas de emergencia.

Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras, protegiendo y señalizando las mismas. Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad con franjas continuas de color bien visible, preferentemente blanco o amarillo. En los portones destinados básicamente a la circulación de vehículos deberán disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a los peatones, expeditas y claramente señalizadas.

Cuando existan muelles de carga, se señalizará el borde de éstos y se instalarán postes con cadenas desmontables que delimiten y protejan contra caídas en altura.

Las puertas y portones deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer, o que impidan su caída. Si disponen de contrapesos, éstos estarán protegidos.

Los portones de accionamiento electromecánico que no permitan su apertura manual, no se consideran salidas de emergencia.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones.

Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes. En concreto se diseñarán las siguientes medidas antideslizantes en las siguientes zonas:

- a) Tramex en los puntos de preparación y dosificación de polielectrolito.
- b) Tratamientos antideslizantes en vestuarios, escaleras y vestíbulos de acceso a los centros de trabajo, en cubetos de retención para almacenamientos de aceites, grasas y otros líquidos almacenados en bidones, GRG u otros recipientes análogos.

Los edificios y los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización y uso previsto, incluidos todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas. Las escaleras no tendrán nunca una anchura libre inferior a 55 cm.

Cuando se monten escaleras de obra o metálicas, tal y como establece la norma, no tendrán una pendiente pronunciada. La huella y contrahuella ha de facilitar el tránsito por la escalera, evitando que para subir o bajar el trabajador deba posicionarse de frente a la escalera.

Los depósitos, pozos, cámaras de válvulas o cualquier otro registro bajo rasante en los que se deba acceder para limpieza, control, reparación o mantenimiento de equipos, dispondrán de escalas de acceso debidamente protegidas, evitando, en lo posible, la utilización de escaleras manuales. Estas escalas estarán protegidas contra la corrosión si procede.

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en la norma.

Cuando la instalación requiera de salidas de evacuación, éstas deberán poder abrirse al exterior y no deberán estar cerradas. Siempre que sea posible, se instalará en las puertas barras antipánico.

Las condiciones ambientales en los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares, así como los locales de descanso, servicios higiénicos, comedores y de los locales de primeros auxilios, serán las adecuadas, no suponiendo un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Se cumplirá todo lo establecido en el Real Decreto 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Igualmente, se considerarán las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud contempladas en el Real Decreto 485/1997 para la advertencia de la existencia de desniveles, obstáculos u otros elementos que pudieran originar riesgos de caídas de personas, choques o golpes.

#### **4.10 RIESGOS POR LA MANIPULACIÓN DE REACTIVOS Y MEDIDAS A TOMAR.**

Los reactivos clasificados como corrosivos deberán cumplir con la normativa indicada en este anejo y, en especial, con el Real Decreto 379/2001, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, así como el Real Decreto 1254/1999, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. También serán de aplicación las Instrucciones Técnicas complementarias MIE-APQ-1 a 9 en cuanto a su almacenamiento y dosificación, cubetos de retención, alarmas de nivel máximo, venteos, duchas de emergencia, pantallas antisalpicaduras, etc.

Las zonas de almacenamiento de estos productos se ubicarán obligatoriamente en lugares aislados de la instalación encomendada a Canal de Isabel II Gestión y fuera de la zona de paso, prohibiéndose el almacenamiento de productos inflamables o explosivos en el interior de los edificios de las instalaciones. Se señalizarán las áreas de almacenamiento de reactivos según lo indicado en el Real Decreto 485/1997, sobre las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Según las indicaciones del Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

- Los locales de trabajo donde se almacenen o utilizan productos químicos con posible emanación de vapores o gases peligrosos, deberán estar debidamente ventilados, instalando si procede detección atmosférica asociada a una alarma acústica y óptica, como es el caso de la generación del dióxido de cloro u ozono.
- En el caso de la generación de ozono, la instalación dispondrá de pulsadores de parada de emergencia en el exterior del recinto que paren la generación y pongan en marcha la extracción mecánica.

- Los recintos cerrados poco ventilados de las EDAR con riesgo de emanaciones de sulfuro de hidrógeno (salas de secado, depósitos de homogenización, desbaste, decantadores cerrados, etc.), dispondrán de extracción y detección atmosférica.
- Los almacenamientos de productos químicos en bidones, GRG u otros recipientes análogos, dispondrán de cubetos de retención.

Los envases o recipientes utilizados para manipular, transvasar, etc. los productos químicos, tendrán las dimensiones, forma y características que minimicen el riesgo de salpicadura, proyecciones, incendio y/o explosión.

Se diseñarán los cubetos estancos oportunos, así como pantallas antisalpicaduras necesarias para evitar los riesgos de quemaduras, intoxicación o cualquier otro riesgo contra la salud de los trabajadores.

En el caso de vertido, recoger inmediatamente el producto derramado con absorbentes y neutralizadores adecuados, evitando daños en la instalación y evitando la formación de atmósferas contaminantes.

Se tendrá especial precaución con el almacenamiento y manipulación del polielectrolito en procesos de deshidratación, flotación y/o tratamiento físico/químico ya que, en contacto con el agua, produce superficies muy resbaladizas que favorecen caídas. Se dispondrá de cubetos alrededor de los equipos en los que se manipule el polielectrolito para evitar derrames por superficies de tránsito. Al tratarse de un producto sólido finamente particulado, su manipulación puede generar polvo y debe utilizarse protección de las vías respiratorias en su manejo.

El personal que manipula los reactivos debe recibir la formación e información adecuada acerca del manejo de estos reactivos y contar con los EPIs correspondientes (protección ocular, ropa adecuada, calzado, guantes, etc.)

También se aplicarán las normas contempladas en el Real Decreto 2085/1994 sobre el reglamento de instalaciones petrolíferas.

Los combustibles líquidos también pueden ser considerados como reactivos.

En relación con el almacenamiento de productos del cloro, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-3.
- Disponer de un área de almacenamiento separado de instalaciones y procesos que presenten riesgo de incendio o explosión, así como vías de circulación pública y zonas habitadas o muy frecuentadas.
- Según el Real Decreto 1254/1999, en las instalaciones de cloro diseñadas para una cantidad almacenada superior a 25 Tn., se redactará el Informe de

- Seguridad que acompañará al Certificado que acredite la conformidad de la instalación emitido por un Organismos de Control Autorizado.
- Disponer de ventilación forzada, ligada a una unidad de absorción mediante sosa en caso de fuga, donde la aspiración se ubicará a nivel del suelo.
  - Disponer de espacios en planta baja, sin locales de trabajo a nivel inferior (sótanos) y con paredes al exterior. La instalación dispondrá de, al menos, dos accesos separados.
  - Disponer de un porche o cubierta que proteja de la radiación solar a los depósitos que se almacenen a la intemperie.
  - En el diseño de la instalación, se tendrá en cuenta que los depósitos vacíos y llenos se han de almacenar en ubicaciones separadas y claramente identificadas.
  - La zona de descarga para los depósitos debe ser horizontal, apartada de zonas de tráfico, accesible en dos direcciones y bien iluminada.
  - Disponer de un puente grúa o polipasto que permita la carga, descarga y almacenamiento de los depósitos en condiciones de seguridad.
  - Las conexiones entre la instalación fija y los depósitos han de estar protegidos, de manera que un golpe accidental en el momento de depositar o retirar el botellón en la báscula no golpee las conducciones fijas y se produzca una fuga o derrame.
  - La instalación dispondrá de detección atmosférica en el almacén y en clorómetros, así como dispositivos de cierre neumáticos de los botellones, los cuales han de ponerse en marcha en caso de fallo de la corriente eléctrica, niveles de cloro elevados (detector) o accionamiento de pulsador de emergencia.
  - La instalación también dispondrá de alarmas acústica y óptica en caso de niveles de cloro elevados en el recinto.
  - Disponer de pulsadores de emergencia en el exterior del recinto de almacenamiento que pongan en marcha la extracción y el cierre neumático de los depósitos de almacenaje.
  - Disponer de un calderín para evitar sobre presiones en la línea en fase líquida.
  - Disponer de una válvula de sobrepresión que alivie presiones a la torre de absorción en la línea de fase gaseosa.
  - Disponer de una línea de aire respirable con conexión para dos equipos semiautónomos de respiración.
  - Disponer el compresor, de la línea de aire respirable, ubicado fuera del área contaminable.
  - Existir toma de agua para conectar una manguera.
  - Existir la instalación de protección contra incendios reglamentaria.
  - Disponer de una ducha lavaojos disponible próxima, debidamente calorifugada si está a la intemperie.
  - Disponer de un anemoscopio (manga de viento).

- Disponer de señalización de los riesgos y medidas de prevención/protección a adoptar. Además se señalizará el uso obligatorio de equipos de protección.

En relación con los almacenamientos de amoniaco, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-5.
- Se deberá prever en el diseño de las instalaciones equipos de trabajo en las zonas de almacenamiento y dosificación de amoniaco.
- Cumplir con los requisitos fijados para los almacenamientos de cloro anteriormente indicados, con las siguientes salvedades:
  1. El almacenamiento estará separado físicamente del almacén de cloro.
  2. Los detectores atmosféricos serán para amoniaco.
  3. La torre de absorción será de agua en lugar de sosa, con la aspiración a la altura del techo.
  4. La instalación eléctrica, equipos electromecánicos y luminarias serán ATEX, dado que el amoniaco, según su ficha de seguridad, puede ser explosivo.

En relación con los almacenamientos de líquidos corrosivos, las instalaciones deberán:

- Cumplir los requerimientos de la MIE-APQ-6.
- Disponer del Certificado de construcción de los depósitos y del Certificado o documento que acredite la realización de la prueba hidráulica.
- Ubicar la instalación a más de 3 m. del vallado exterior.
- Dejar la instalación con un adecuado orden y limpieza.
- Dejar la instalación convenientemente iluminada.
- Disponer de una zona de descarga amplia, impermeable, resistente, sin pendiente, despejada y libre de obstáculos.
- Disponer de un canal o registro de drenaje disponible a lugar seguro.
- Disponer de una toma de agua próxima disponible y señalizada.
- Disponer de ventilación a exterior de los recintos cerrados de almacenamiento.
- Disponer de señalización de las bocas de llenado, depósito y conducciones, indicando además los riesgos y medidas de prevención/protección a adoptar. Además se señalizará el uso obligatorio de equipos de protección.
- Disponer de una ducha lavaojos disponible próxima, debidamente calorifugada si está a la intemperie.
- Disponer de boca de carga del depósito accesible y apantallada, con conexión rápida, tapa y sumidero en caso de derrame durante la descarga. No se permite compartir cubeto con bocas de carga de reactivos incompatibles.
- Disponer de bombas de llenado del depósito. Estarán apantalladas y provistas de botonera de emergencia.
- Diseñar las conducciones por las que discurra el líquido corrosivo fabricadas con materiales adecuados del tipo polietileno (evitar PVC a intemperie), en

- buen estado, con uniones estables, sin enterrar (salvo que vayan en un pasa tubos y se justifique), bien ancladas, protegidas, alejadas de zonas de paso y sin puntos donde se generen sobretensiones o dilataciones, especialmente en codos.
- Disponer de válvula de retención en la línea de llenado del depósito.
  - Señalizar el depósito, indicando fabricante, tipo, capacidad, fecha fabricación y vida útil máxima del mismo.
  - Disponer en los depósitos de una válvula de venteo o alivio de presión, debidamente conducida y sin riesgo de proyecciones, así como un venteo conducido a torre de absorción si el líquido corrosivo almacenado desprende vapores peligrosos.
  - Colocar el depósito sobre bancada impermeable, bien aplomado y alineado, estando dotado de una columna y sonda de nivel asociada a alarma de sobrellenado.
  - Si el depósito fuera de doble pared, disponer de un sistema de detección de fugas con alarma, así como un bordillo de 10 cm. para recogida de posibles derrames, con pendiente a la red de drenajes.
  - Disponer de cubeto de retención con capacidad suficiente, sin reactivos incompatibles entre ellos y con separación mínima de 1 m. entre los depósitos y la pared del cubeto. El cubeto dispondrá de dos accesos, será estanco y tendrá una pendiente mínima a punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.
  - Diseñar el depósito con una válvula manual de salida, purga o vaciado junto al depósito.
  - Diseñar las bombas de dosificación adecuadas a los reactivos a trasegar y provistas de botonera de emergencia. Igualmente, estarán apantalladas y ubicadas en una zona con cimentación estanca, provista de un punto de recogida en previsión de derrames.

Se incluyen unas tablas aclaratorias sobre los riesgos de la manipulación y de las medidas a tomar para evitar dichos riesgos de los casos concretos del polielectrolito, hipoclorito sódico y cloruro férrico. En el capítulo V Consideraciones particulares, se incluyen las tablas aclaratorias de otros reactivos no incluidos en las consideraciones generales.

<b>POLIELECTROLITO</b>		<b>PRODUCTO SIN PELIGRO</b>
<b>GRADO DE PELIGRO:</b>		
<p>Ligeras irritaciones por contacto prolongado con la piel.</p> <p>Evitar la absorción por la boca y sobre todo el contacto con los ojos.</p> <p>No tiene peligro para las mucosas.</p>		
<b>PRECAUCIONES DE EMPLEO</b>		
<b>MANIPULACIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	
<p>Guantes de goma</p> <p>Gafas de protección</p> <p>Buzo</p>	<p>Protegidos del calor, de la humedad, en caso de producto en polvo. El polielectrolito tiene en general acción sobre el acero no protegido. Utilizar preferentemente cubetas de plástico.</p> <p>Cuidado con la estabilidad del producto a almacenar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración de la solución madre a 5 g/l entre 2 y 5 días máximo.</li> <li>• Tiempo de conservación del producto en polvo: 10 meses a 2 años según el polielectrolito utilizado.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE</b>		
<p>En caso de salpicadura de la solución acuosa sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante.</p> <p>En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua y echar algunas gotas de colirio para evitar la irritación.</p> <p>Cuidado con el producto derramado sobre el suelo, éste se vuelve resbaladizo.</p>		

<b>HIPOCLORITO SÓDICO</b>		<b>PRODUCTO OXIDANTE</b>
<b>GRADO DE PELIGRO:</b>		
<p>Es peligroso y produce quemaduras de la piel, de los ojos y mucosas por contacto directo.</p> <p>Puede ser irritante para las vías respiratorias por inhalación.</p>		
<b>PRECAUCIONES DE EMPLEO</b>		
<b>MANIPULACIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	
<p>Guantes de goma</p> <p>Gafas de protección</p> <p>Buzo</p>	<p>Lejos de toda fuente de calor</p>	
<b>MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE</b>		
<p>En caso de salpicadura sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante durante algunos minutos.</p> <p>En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua manteniendo los párpados muy separados. Avisar simultáneamente al oculista</p>		
<b>CONDICIONES DE EMPLEO</b>		
<p>Producto inestable que se descompone bajo la acción del calor y de la luz.</p> <p>Utilizar recipientes de acero con revestimiento de epoxi o de aconita incluso de plástico.</p> <p>No ponerlo nunca en contacto con un producto ácido tal como el cloruro férrico, sulfato de aluminio o ácido sulfúrico.</p>		

<b>COLORURO FÉRRICO</b>		<b>PRODUCTO CORROSIVO</b>
<b>GRADO DE PELIGRO:</b>		
<p>Con la temperatura elevada, hay formación de vapores clorhídricos nocivos.</p> <p>La salpicadura en la piel provoca quemaduras y ampollas superficiales sin gran peligro.</p> <p>La salpicadura en ojos es peligrosa ya que, en efecto prolongado causa daños.</p> <p>Provoca lesiones en caso de absorción por la boca.</p>		
<b>PRECAUCIONES DE EMPLEO</b>		
<b>MANIPULACIÓN</b>	<b>ALMACENAMIENTO</b>	
<p>Guantes y ropa de protección (buzo)</p> <p>Gafas de protección</p> <p>Buzo</p>	<p>El cloruro férrico no se descompone por debajo de 70°</p> <p>Puesto que el producto es corrosivo, hay que utilizar los aceros ebonitados, los poliésteres estratificados, los policloruros de vinilo zunchados.</p>	
<b>MEDIDAS A ADOPTAR EN CASO DE ACCIDENTE</b>		
<p>En caso de salpicadura sobre la piel: Lavar las zonas alcanzadas con agua abundante durante algunos minutos.</p> <p>En el caso de salpicadura a los ojos: Lavarlos con agua abundante y neutralizar con agua bicarbonatada. Consulta forzosa al oculista.</p> <p>En caso de absorción por la boca, absorber agua bicarbonatada y avisar inmediatamente al médico.</p>		
<b>CONDICIONES DE EMPLEO</b>		
<p>A temperatura elevada, el cloruro férrico deja evaporar su agua y hay formación de vapores clorhídricos. Utilizar la solución acuosa entre -50 y +70° C</p>		

## 4.11 RIESGOS DE SALUBRIDAD Y MEDIDAS A TOMAR

En cualquier instalación de trabajo existe el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Las edificaciones a las que les sea de aplicación el Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006), incluidas sus instalaciones, han de satisfacer los requisitos básicos de:

- Seguridad estructural.
- Seguridad en caso de incendio.
- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Salubridad. Higiene, salud y protección del medio ambiente.
- Protección frente al ruido.
- Ahorro de energía.

Siguiendo las indicaciones del artículo 13 del Código Técnico de la Edificación, para mantener las condiciones de salubridad los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes:

- El Documento Básico DB-HS Salubridad  
Especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.
- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.  
Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.
- Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

Se tendrá especial precaución en las zonas de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión que puedan producir gases o sustancias peligrosas para la salud. Según la

instalación que se trate, se deben diseñar en el proyecto (EDAR), detectores atmosféricos de sulfuro de hidrógeno en salas de secado, depósitos de homogenización, desbaste, decantadores cerrados, etc.

También se cumplirán los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, contemplados en el Real Decreto 865/2003, previa autorización de puesta en servicio o explotación del órgano competente de la administración. Este Real Decreto establece que las torres de refrigeración, condensadores evaporativos y sistemas análogos, estarán ubicados de tal manera que el riesgo de exposición de las personas a aerosoles sea mínimo. A este efecto, se ubicarán alejados de las zonas de paso de personas y de las tomas de aire acondicionado o de ventilación. Los equipos y aparatos serán fácilmente accesibles para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras. Tendrán superficies interiores lisas y sin obstáculos que dificulten su limpieza. Además, deberán disponer de accesos al material de relleno para su limpieza.

El diseño de los depósitos de las instalaciones de agua sanitaria facilitará su vaciado y limpieza, estando protegidos de la radiación solar.

También, y tal y como se indica en el Real Decreto 486/1997 sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la iluminación en las áreas de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Según la norma UNE 12464-1 de iluminación de los lugares de trabajo en interior, se recomiendan las especificaciones respecto al confort visual y el rendimiento de colores.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo estarán definidos en función de las exigencias visuales de las zonas de trabajo, siendo:

- En bajas exigencias visuales el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux.
- En exigencias visuales moderadas el nivel mínimo de iluminación será de 200 lux.
- En exigencias visuales altas el nivel mínimo de iluminación será de 500 lux.
- En exigencias visuales muy altas el nivel mínimo de iluminación será de 1.000 lux.
- En áreas o locales de uso ocasional el nivel mínimo de iluminación será de 50 lux.

- En áreas o locales de uso habitual el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux.
- En vías de circulación de uso ocasional el nivel mínimo de iluminación será de 25 lux.
- En vías de circulación de uso habitual el nivel mínimo de iluminación será de 25 lux.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice, que en el caso de zonas de uso general será a 85 cm del suelo y, en el de las vías de circulación, será a nivel de suelo. Estos niveles mínimos de iluminación deberán duplicarse cuando existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes, o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

Las luminarias, ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación estarán ubicadas de forma que se pueda realizar de forma segura las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, abertura, cierre o ajuste. Cuando la altura sea superior a 4 m. de alto, se habilitará un acceso seguro o, en su defecto, se instalarán anclajes adecuados para la utilización de escaleras de mano, siempre y cuando no se puedan utilizar plataformas elevadoras, cestas, góndolas u otros equipos que faciliten el acceso.

En las instalaciones que a continuación se indican, se ha de dotar de los servicios higiénicos, locales de descanso y de primeros auxilios citados, los cuales se ajustarán a lo dispuesto en la norma:

	Agua para consumo humano	Vestuarios y duchas	Lavabos y retretes	Comedor	Local de Primeros Auxilios
<b>ETAP</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>EDAR</b>	Sí	Sí *	Sí	Sí*	Sí*
<b>EBAR</b>	Sí	No	Sí **	No	No
<b>Depósitos</b>	Sí	No	No	No	No
<b>Elevadoras</b>	Sí	No	Sí *	No	No
<b>Centros de trabajo</b>	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Estaciones de reclusión</b>	Sí	No	No	No	No

\* Centros con personal fijo.

\*\* Recomendable.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud, y en condiciones ergonómicas aceptables. Se prestará especial atención a la altura desde el piso hasta el techo, que deberá ser superior a 2,5 m.

Los lugares de trabajo dispondrán de la señalización de seguridad y salud en forma de panel realizado en material resistente a ambientes agresivos (polipropileno o similar) y que a continuación se indica:

- Señalización de advertencia de los riesgos derivados de las construcciones, equipos e instalaciones.
- Señalización de las salidas y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación.
- Locales de primeros auxilios, vestuarios y aseos.

Las ventanas o aberturas que pudieran provocar reflejos o deslumbramientos en los puestos de trabajo, dispondrán de una cobertura adecuada y regulable que permita atenuar la luz del día que ilumine el puesto de trabajo.

En el diseño de las instalaciones, se tendrá en cuenta los equipos que generen un ruido molesto, para que no se ubiquen junto a los puestos de trabajo con pantallas de visualización de datos.

Las conexiones y cableado de las pantallas de visualización de datos a instalar, estarán distribuidos de manera que no interfieran zonas de paso y no supongan un obstáculo.

Los centros de control de las elevadoras y bombeos dispondrán de al menos una mesa y una silla.

#### **4.12 RIESGOS DE EXCESO DE RUIDOS EN LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS A TOMAR**

Existen zonas dentro de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión donde los niveles sonoros son excesivos y precisan de una serie de medidas de protección para evitar daños a la salud del personal de mantenimiento. Se trata, principalmente entre otras, de salas de bombas de aire o soplantes necesarias para los equipos desarenado y desengrasado, tratamiento biológico, equipos electromecánicos de cogeneración, motores de grandes bombeos, motogeneradores y compresores.

Tal y como se contempla en el artículo 14 del Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2006), el objetivo de este requisito básico, protección frente al ruido, consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico DB HR Protección frente al Ruido del Código Técnico de la Edificación especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Siguiendo las indicaciones del Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, los equipos de trabajo nuevos que emitan niveles de ruido elevados (centrífugas, motores, compresores, moto generadores, etc.) se instalarán, preferentemente, en recintos aislados. En caso de tener que ubicarlos en zonas donde se desarrollen otras actividades, siempre que sea viable, se deberán apantallar o encapsular. Los centros de control de motores y salas de control se mantendrán en recinto aparte del local con riesgo de ruido, debidamente aislado del ruido.

Los equipos de trabajo generadores de ruido y vibraciones se instalarán sobre bancadas debidamente amortiguadas, para evitar que las vibraciones que generen se propaguen al resto del edificio.

En la documentación técnica de los equipos de trabajo generadores de ruido y vibraciones, se especificará los niveles de ruido y vibraciones que emiten.

En los locales donde los niveles de ruido sean elevados debido a los equipos allí instalados, se señalará el uso obligatorio de protección auditiva, que estará ubicada en las áreas previas al acceso de la zona con elevado ruido.

#### **4.13 RIESGOS DE PRESENCIA DE PERSONAL AJENO A LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS PARA EVITARLOS.**

La presencia de grupos de visitas en instalaciones de Canal de Isabel II Gestión es un factor de riesgo adicional, ya que se trata de grupos de personas que no tienen conciencia de los riesgos de la instalación.

Se debe establecer un límite mínimo de edad para el acceso a las instalaciones, organizar grupos pequeños y controlables, realizar un circuito predeterminado, no acercarse a maquinaria en movimiento y en ningún caso entrar en recintos catalogados con riesgo biológico.

### **5.- CONSIDERACIONES PARTICULARES**

#### **5.1 CONSIDERACIONES NECESARIAS RESPECTO A LA ADECUACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

Se deberán emitir certificados de adecuación con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, por equipos o conjunto de equipos que formen parte de un mismo proceso.

Estos certificados serán entregados tras ser los equipos de trabajo sometidos a las condiciones normales de operación, orden de marcha y maniobra, además de examinarse los elementos susceptibles de producir daño, y los elementos de seguridad, regulación y control de los mismos.

Éstos se adjuntarán como parte de la documentación a aportar por el contratista previamente a la recepción de las obras.

Esta inspección será necesariamente realizada por un técnico competente o en su defecto por un Organismo de Control Autorizado.

## **5.2 OTRAS CONSIDERACIONES**

El alcance del proyecto se limita a la construcción de la acometida eléctrica y de un edificio en el interior de la parcela donde se alojarán los cuadros, una zona de control y una sala donde se situarán en el futuro las futuras soplantes. Las obras e instalaciones proyectadas no tienen diseños especiales cuyos riesgos para personal de Canal Gestión no hayan sido considerados en este documento.

En los distintos documentos del Proyecto se han aplicado las recomendaciones de este documento, por tanto, no es necesario indicar en este apartado ninguna consideración especial.

## **6.- EQUIPO DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES.**

Del análisis previo de los riesgos laborales en las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión, se desprende que existe una serie de ellos que no se pueden resolver de manera perfecta con la instalación de las protecciones colectivas (barandillas, señalización, etc.) ya que se trata de riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores en la instalación.

Siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, se tendrá en cuenta que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores deben ser adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente

adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Los equipos de trabajo:

- Estarán ubicados en un entorno de trabajo adecuado y no peligroso.
- Deberán disponer de órganos de accionamiento fácilmente accesibles, visibles, identificados, sin riesgo de manipulación involuntaria y fuera de zona peligrosa.
- Deberán disponer de parada y puesta en marcha, con prioridad de la parada sobre la puesta en marcha. La puesta en marcha después de una parada del equipo no se deberá producir de manera intempestiva (rearme manual).
- Deberán disponer de parada de emergencia claramente identifica, de color rojo, con enclavamiento mecánico y rearme manual. No requiere si el equipo carece de elementos móviles o el riesgo de lesión es despreciable o son accionados directamente por la fuerza humana.
- Estarán protegidos contra el riesgo de caída o proyección de objetos (virutas, productos incandescentes, fluidos de corte, partículas abrasivas, elementos móviles, contrapesos, etc.)
- Deberán disponer de dispositivos de seguridad que impidan o reduzcan las emisiones de gases, vapores, líquidos o polvo peligrosos, mediante sistemas de captación o extracción, envolventes, etc.
- Deberán disponer de medios de acceso, plataformas y barandillas que protejan al operario contra el riesgo de caída en altura.
- Deberán disponer de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de estallido o rotura de los elementos, ya sea por un fallo en los anclajes, exceso de velocidad, presión, golpes de ariete, envejecimiento, etc.
- Deberán disponer de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de golpes y/o atropamientos producidos por elementos móviles.
- Deberán disponer de iluminación adecuada.
- Deberán disponer de de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan los puntos o superficies a elevada temperatura con acceso por parte de los operarios.
- Deberán disponer de dispositivos de alarma ante una situación peligrosa si procede.
- Deberán disponer de interruptores o seccionadores con enclavamiento mecánico cuando el dispositivo de corte no quede accesible para la persona que realiza las operaciones sobre el equipo de trabajo.
- Estarán protegidos contra las condiciones ambientales agresivas, ya sea a intemperie o en recintos mojados, húmedos o con altos niveles de corrosión.
- Deberán disponer de de resguardos o dispositivos de seguridad que protejan al operario contra el riesgo de incendio y/o explosión.
- Estarán protegidos contra los contactos eléctricos directos, por lo que los mandos, cuadros, conexiones y conductores de la instalación eléctrica deberán

estar correctamente aislados (IP adecuado) o, en su defecto, alejados o con obstáculos que impidan el contacto accidental.

- Estarán protegidos contra los contactos eléctricos indirectos, ya sea mediante empleo de pequeñas tensiones de seguridad, separación entre partes activas y masas mediante aislamientos, recubrimiento de las masas, puesta a tierra o neutro y protección diferencial adecuada.
- Deberán disponer de los resguardos que protejan o minimicen la exposición a niveles de ruido, vibraciones o radiaciones peligrosas.

Los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE y declaración de conformidad, cumpliendo cuantas disposiciones legales o reglamentarias les sea de aplicación.

Los equipos dispondrán del manual de instrucciones en español para su uso y mantenimiento en condiciones de seguridad.

También dispondrán de accesos seguros habilitados, de manera que se pueda realizar de forma segura las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza, abertura, cierre o ajuste de los mismos (motores, válvulas, equipos de medida, etc.).

Se prestará especial atención a los puentes grúa ubicados a una altura superior a 3,5 m., los cuales dispondrán de escalas y plataformas de acceso que hagan innecesario la utilización de escaleras de mano.

También se tendrán en cuenta las indicaciones del Real Decreto 487/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores. Las indicaciones más importantes que afectan a los trabajadores son:

- Se deberán diseñar los puestos de manera que se adopten las medidas técnicas necesarias (automatización o mecanización de los procesos) para evitar la manipulación manual de las cargas, en especial mediante la utilización de equipos para que el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador.
- En los lugares de trabajo se instalarán equipos mecánicos (puentes grúa, polipastos, trócolas, etc.) que faciliten el mantenimiento y reparación de los equipos pesados instalados, donde no es viable la utilización de plumas, transpaletas, carretillas o grúas de taller; al objeto de evitar la manipulación manual de cargas por parte de los trabajadores y minimizar el riesgo de lesión dorso lumbar.
- En la medida de lo posible, los equipos mecánicos para el izado de cargas de cargas tendrán un accionamiento eléctrico, especialmente cuando se prevea una manipulación frecuente.
- Los equipos mecánicos para el izado de cargas (o el rail por el que discurra éste), se deberán poder ubicar en la vertical del o los equipos objeto de los trabajos.

- Si fuera preciso, se dotará de un muelle de carga que impida que las cargas izadas sean desplazadas manualmente.
- En los equipos de trabajo que se disponga de tolvas para descarga manual, como es el caso de las cubas de mezcla de polielectrolito, el llenado de las mismas se debería poder realizar fácilmente desde el suelo. Si fuera necesario se montaría una pequeña escalerilla para facilitar el acceso en condiciones de seguridad.
- Las tapas de registro que los operarios deban abrir para acceder a galerías, pozos, cámaras de válvulas y otros registros con equipos en su interior, en la medida de lo posible, deberán estar fabricadas con materiales lo más livianos y resistentes posible. Las tapas dispondrán de un punto de agarre que facilite su izado con la ayuda de equipos de trabajo específicos.
- Cuando la apertura del registro se deba hacer manualmente, la tapa dispondrá preferentemente de bisagras y asas en el extremo opuesto que faciliten las operaciones, diseñándose de tal manera que no se puedan soltar y golpear al trabajador una vez abiertas.
- En la medida de lo posible, se evitará el montaje de tapas de registro de hormigón de apertura manual.

Del estudio del funcionamiento de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión se desprende que son necesarias como mínimo las siguientes protecciones individuales:

- Botas aislantes de la electricidad con suela antideslizante.
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada con suela antideslizante.
- Casco de seguridad, con protección auditiva.
- Casco de seguridad, riesgo eléctrico.
- Casco de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Cinturón portaherramientas.
- Faja de protección contra los sobre esfuerzos.
- Mascarilla o adaptador facial con filtro mecánico para mascarilla contra el polvo.
- Equipo autónomo de respiración.
- Equipo detector de gases.
- Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos. Serán estancas.
- Ropa de trabajo incluyendo chaquetilla y pantalón de algodón.
- Impermeables y/o chubasqueros.
- Zapatos de seguridad antideslizantes.
- Guantes de látex, guantes antitérmicos, de neopreno de nitrilo y de resistencia química.

## **7.- PLAN DE EMERGENCIA EN UNA INSTALACIÓN**

El artículo 20 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales obliga a Canal de Isabel II Gestión a analizar las posibles situaciones de emergencia y a la adopción de las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, incendios y evacuación de los trabajadores. Será de aplicación toda la normativa existente sobre incendios y, en algunos casos, el Real Decreto 1254/1999 sobre accidentes graves.

Antes del comienzo de la explotación de las instalaciones y previo a la señalización de todos aquellos lugares o equipos que lo requieran por su peligrosidad, se redactará y aprobará un plan de emergencia interior que constará como mínimo de los siguientes componentes:

- Análisis y cuantificación de los accidentes más probables. Para ello se nombrará un responsable en la instalación de Canal de Isabel II Gestión.
- Nivel de emergencia
- Procedimientos de actuación, incluyendo controles periódicos de las condiciones de trabajo y del cumplimiento de la normativa aplicable.
- Dirección y organización de la emergencia y cadena de mando en función del periodo horario considerado.
- Aviso de comunicaciones.
- Interfase con el plan de emergencia exterior.
- Evacuación y puntos de reunión.
- Fin de la emergencia.
- Inventario de medios disponibles.
- Mantenimiento de la operatividad: formación, prácticas, simulacros, etc.

## **ANEJO Nº 18.- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA**

---

---

## ANEJO Nº 18.- RELACIONES DEL CONTRATISTA CON LA DIRECCIÓN DE OBRA

### ÍNDICE

1. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL.....	1
2. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS.....	1
3. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS.....	2
4. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS.....	3
5. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN.....	4
6. INFORMES DE PROGRESO.....	4
7. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA.....	6

---

## **1. OBJETIVO Y OBSERVACIÓN GENERAL**

Este procedimiento tiene por objeto fijar las normas de envío y aprobación de planos y documentación entre Canal de Isabel II Gestión, S.A. y la empresa adjudicataria.

La aprobación por parte de la Dirección de las Obras, de planos y documentación, sólo tiene validez a efectos de autorización de inicio de tajos o actividades en obra, y no exime al Contratista de su responsabilidad, a todos los efectos, en relación con la concepción, diseño, dimensionamiento, cálculo, calidad de materiales, procedimiento constructivo, entre otros aspectos, de dichas obras.

## **2. NOMENCLATURA Y CLASIFICACIÓN DE DOCUMENTOS**

Los documentos se clasificarán en función de su contenido según las siguientes siglas:

PL.- Planos

IN.- Informes

IP.- Informes de progreso y programas

EC.- Especificaciones de compra

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimientos de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

MF.- Manuales de funcionamiento

OO.- Varios

Los planos llevarán las siguientes firmas:

ET.- Equipos técnicos

OC.- Obra civil

EL.- Instalaciones eléctricas

## CA.- Control y automatismos

### II.- Instalaciones informáticas

En el caso en que la signatura que figura en el Proyecto de Construcción, haya de cambiar de acuerdo con las signaturas aquí especificadas, se mantendrá (encerrada entre paréntesis) la del Proyecto de Construcción y se añadirá debajo la nueva signatura.

Irán numerados conservando la numeración inicial del plano base del Proyecto de Construcción que desarrollen y añadiendo siempre un nº de orden consecutivo a partir de 01.

En el caso de que no exista plano base, se abrirá un nuevo número base seguido de la numeración consecutiva que se ha indicado.

Sobre el sello inicial, de abajo arriba, y con la misma anchura, se montará un cajetín en el que se irán reflejando las sucesivas ediciones del mismo, de acuerdo con el siguiente modelo:

Nº DE			POR EL
EDICIÓN	FECHA	OBSERVACIONES	CONTRATISTA:

Con objeto de establecer un código de validez de los planos para el inicio de la obra correspondiente, las ediciones aprobadas se identificarán con un solo número. En las ediciones intermedias que se someten a aprobación se añadirá a dicho número una letra minúscula consecutiva del alfabeto, a efectos de poder efectuar el seguimiento de las modificaciones habidas.

Los restantes documentos irán numerados según el siguiente código:

SIGLA - Nº DE ORDEN - Nº CAPÍTULO – SUBCAPÍTULO

### **3. NORMAS DE ENVÍO DE DOCUMENTOS**

Los documentos serán enviados a Canal de Isabel II Gestión, S.A., para:

Aprobación: Es necesaria la aprobación de Canal de Isabel II Gestión, S.A. antes de empezar la fabricación o la ejecución de las obras.

Información: Para conocimiento de la Dirección de Obra.

Los envíos de planos y documentos se acompañarán de una Hoja de Transmisión de Documentos.

Los envíos realizados a Canal de Isabel II Gestión, S.A. irán dirigidos por duplicado al Director de Obra de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Los planos y documentos devueltos por Canal de Isabel II Gestión, S.A. serán dirigidos al domicilio social del Contratista.

#### **4. APROBACIÓN DE DOCUMENTOS**

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por el Director de Obra los documentos de detalle correspondientes.

El mecanismo de aprobación será el siguiente:

- a) Una vez enviados, el Contratista recibirá una copia de los documentos de detalle entregados, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra, en que conste la fecha de entrega de los documentos.
- b) Si en el plazo de diez días hábiles a partir del siguiente a la entrega no recibe el Contratista respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.
- c) La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta comunicándolo por escrito al Contratista dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de diez días no sea suficiente a juicio del Director de Obra.
- d) En el plazo de respuesta habilitado, el Director de Obra podrá devolver los documentos de detalle en alguna de las situaciones siguientes:

No Aprobado: Es necesario enviar nuevo plano o documento de probación. No es válido para fabricación o ejecución.

Aprobado con comentarios: Plano válido para fabricación o ejecución teniendo en cuenta los comentarios introducidos. Es necesario enviar nuevo plano para aprobación

final. En el plano devuelto se deberán recoger los comentarios.

Aprobado: El plano está totalmente aprobado y es válido para ejecución / fabricación.

- e) Si el Contratista no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra en el plazo de 5 días hábiles a partir de la recepción del documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia, con el Contratista a la mayor brevedad posible.

## **5. DOCUMENTOS QUE REQUIEREN APROBACIÓN**

Se habrán de someter al trámite de aprobación descrito anteriormente, estos documentos:

PL.- Planos

IP.- Programas de Actividades, planes de obras (General y Parciales) y fechas de inicio de tajos

EC.- Especificaciones de compra y/o copias de pedidos

EN.- Envío de materiales y equipos

PR.- Procedimiento de fabricación y construcción

CC.- Control de calidad

## **6. INFORMES DE PROGRESO**

Con frecuencia mínima mensual el Contratista enviará a la Dirección de las Obras los informes de situación que a continuación se señalan:

- a) Informes de obra
- Incidencias
  - Inicio de tajos
  - Progreso de unidades y su valoración en euros

- Finalización de tajos
  - Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones
  - N° de personas, con indicación de su categoría, que trabajaron en obra durante el periodo anterior y previsión de las que lo harán durante el periodo siguiente
    - \* Se desglosará el personal propio del perteneciente a subcontratas
  - Relación de subcontratas y su especialidad
- b) Informe de fabricaciones
- Incidencias
  - Inicio de fabricaciones
  - Progreso de unidades
  - Finalización de fabricaciones
  - Embalajes
  - Envíos a obra
  - Recepción en obra
  - Grado de cumplimiento del programa vigente, con Avances, Demoras y otras desviaciones
- c) Informe de control de calidad
- Ensayos realizados en taller de acuerdo al Plan de Control de Calidad
  - Ensayos realizados en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad
  - Ensayos realizados en laboratorio de acuerdo al Plan de Control de Calidad
  - Pruebas de sistemas en obra de acuerdo al Plan de Control de Calidad

d) Informe de documentación

- Relación al origen de los Planos aprobados y vigentes
- Relación de los Documentos entregados en el periodo
- Relación de los Planos y Documentos en situación de desarrollo y trámite
- Relación de documentos relativos al cumplimiento de obligaciones y requisitos en materia LABORAL y de SEGURIDAD Y SALUD

e) Reportaje fotográfico

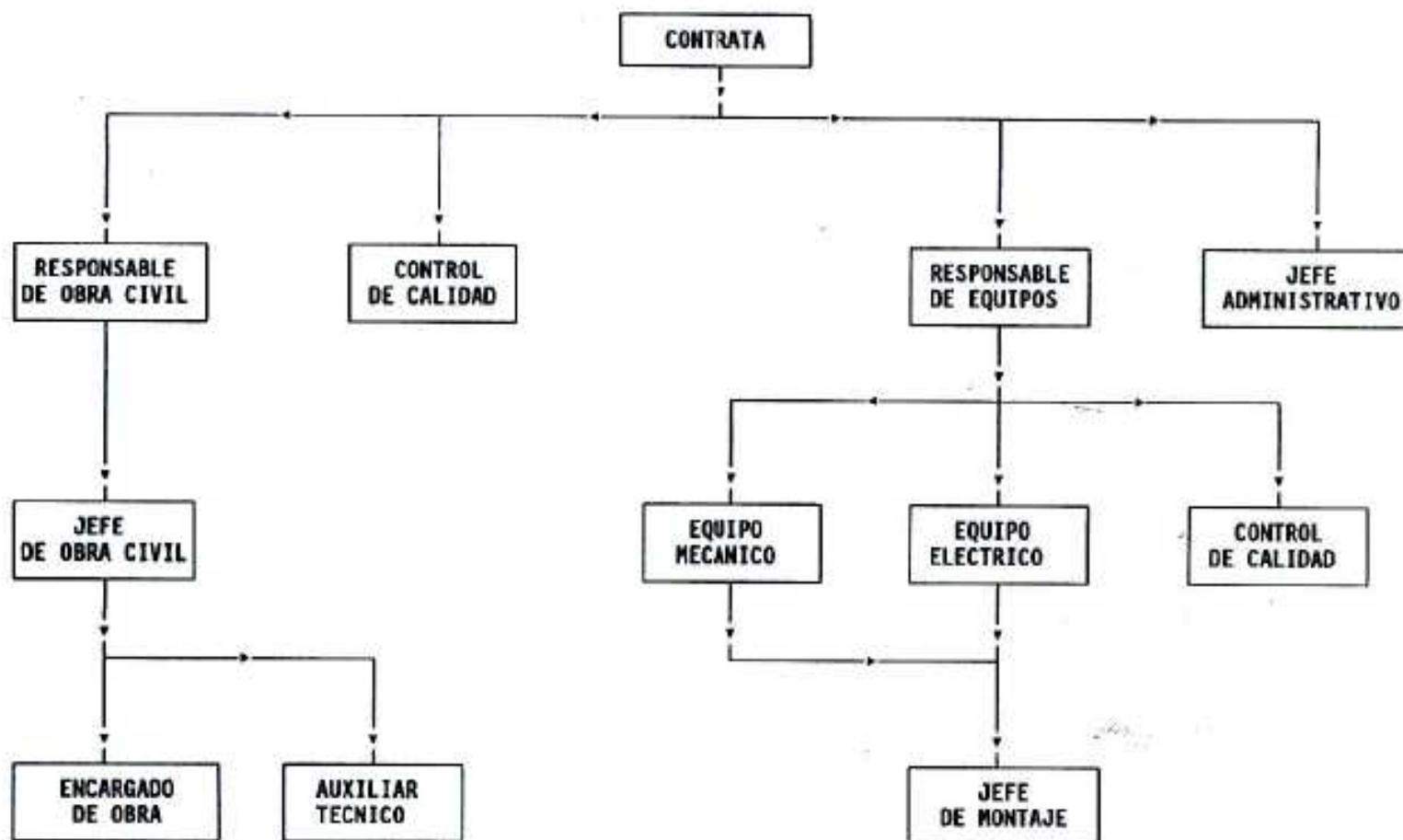
El Contratista aportará en el informe mensual fotografías en color, tamaño 13 x 18 cm., de los puntos más significativos de las obras y preferentemente desde el mismo punto de toma.

## **7. ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN DEL CONTRATISTA**

El organigrama hasta nivel de Supervisores, Encargados, Jefes de Montaje o similar, obedecerá al esquema adjunto. En él se especifican las líneas de producción (Obra civil y Equipos técnicos), la oficina técnica y los responsables de Control de Calidad.

El Contratista comunicará, antes del comienzo de la obra, la asignación de personal al organigrama:

- Nominación
- Dedicación
- Ubicación
- Currículum vitae



# **ANEJO Nº 19.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

---

## ANEJO Nº 19.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### INDICE

1.-	OBJETIVOS.....	1
2.-	ALCANCE.....	2
3.-	CONTROLES E INSPECCIÓN DE EQUIPOS .....	2
3.1	CONTROL DE EQUIPOS .....	2
3.1.1	CONTROL DE CALIDAD PARA CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS.....	2
3.1.2	CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS ..	3
3.1.3	CONTROL DE CALIDAD. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS .....	5
3.1.4	CONTROL DE CALIDAD BOMBAS CENTRIFUGAS.....	6
3.1.5	CONTROL DE CALIDAD PARA TUBERÍA, ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL.....	8
3.1.6	CONTROL DE CALIDAD PARA VÁLVULAS .....	9
3.1.7	CONTROL DE CALIDAD TRANSFORMADORES .....	11
3.1.8	CONTROL DE CALIDAD CUADROS ELÉCTRICOS .....	12
3.1.9	CONTROL DE CALIDAD MOTORES .....	13
3.1.10	CONTROL DE CALIDAD PARA INSTRUMENTOS PRIMARIOS DE MEDIDA E INSTRUMENTACIÓN EN GENERAL .....	14
3.2	INSPECCIÓN DE EQUIPOS.....	15
3.2.1	TUBERÍAS DE ACERO SOLDADAS HASTA 800 MM. O JUNTAS DE CAUCHO NATURAL O SINTÉTICO .....	15
3.2.2	TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL .....	16
3.2.3	TUBERIAZA DE P.V.C. ....	16
3.2.4	VÁLVULAS DE COMPUERTA, RETENCIÓN Y GLOBO. VÁLVULAS DE SEGURIDAD.....	17
3.2.5	VÁLVULAS DE COMPUERTA, GLOBO O MARIPOSA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O NEUMÁTICO.....	17
3.2.6	BOMBAS .....	18
3.2.7	MOTORES ELÉCTRICOS .....	19
3.2.8	CUADROS ELÉCTRICOS PRINCIPALES Y CUADROS SECUNDARIOS	20
3.2.9	PANELES DE CONTROL.....	20
3.2.10	INSTRUMENTACIÓN .....	21
4.-	NORMATIVA APLICABLE.....	21
5.-	PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN .....	22
6.-	INFORME DE SEGUIMIENTO .....	39
7.-	DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD.....	40
7.1	MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE: .....	40
7.2	DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO	40
8.-	PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN .....	41
8.1	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	41

---

<b>8.2</b>	<b>TUBERÍAS.....</b>	<b>41</b>
<b>8.3</b>	<b>TANQUES A PRESIÓN.....</b>	<b>41</b>
<b>8.4</b>	<b>RECIPIENTE DE HORMIGÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>8.5</b>	<b>PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO.....</b>	<b>42</b>

---

## **1.- OBJETIVOS**

El presente Control de calidad garantiza que todos los requisitos técnicos incluido el P.B.E. se cumplen, realicen y se controlen convenientemente tanto durante la fase de fabricación, como de montaje a través de nuestro Departamento de Control de Calidad.

Canal de Isabel II Gestión, S.A. o en su caso la Dirección de la Obra tendrá en todo momento información detallada del Aprovisionamiento, fabricación y montaje de los equipos técnicos de la instalación a fin de que directamente o a través de una "Autorizada de Inspección" pueda controlar, seguir y aprobar en su caso que todo el Control de calidad se cumple según las exigencias preestablecidas.

El Plan que proponemos comprende:

1. Control de Subpedidos y Subproveedores.
2. Control de Certificado de Materiales de Equipos y Componentes.
3. Control de Materiales y Equipos aceptados.
4. Control de inspección durante la fabricación.
5. Control de Materiales y Equipos no conformes.
6. Control de procedimientos de soldaduras.
7. Control de homologación de soldadores.
8. Control de ensayos no destructivos.
9. Control de instrumento de medida para pruebas.
10. Control de Montaje.
11. Control de Prueba y ensayos y sus certificados.
12. Control de inspección final, protección, pintura y preparación de envío.
13. Confección y seguimiento de los Programas de Puntos de Inspección.
14. Control de Documentos Técnicos de fabricación.
15. Certificados de Cumplimiento.
16. Confección del Dossier final de Control de Calidad.

17. Confección de Manual de Servicio para puesta en marcha y mantenimiento de la instalación.

## **2.- ALCANCE**

Cubre el presente Control de calidad los requerimientos mínimos exigidos en el P.B.E. y será aplicable a cada uno de materiales, equipos y componentes de que se compone la instalación con los niveles de calidad que cada uno requiere a juicio de nuestro departamento de Inspección y Control de Calidad.

La aplicación de Calidad propuesta no supone desviación de las exigencias del P.B.E. sino que incluye la comprobación satisfactoria de los materiales, certificado y ensayo de los mismos y según el grado de aplicación a los siguientes bloques:

- Calderería y taller
- Maquinaria (bombas centrífugas)
- Tubería y accesorios
- Valvulería
- Electricidad (transformadores, cuadros eléctricos y motores)
- Instrumentación

Las condiciones de inspección y pruebas serán definitivas y presentadas a la Dirección de Obra como un bloque más en el Proyecto de Construcción.

## **3.- CONTROLES E INSPECCIÓN DE EQUIPOS**

### **3.1 CONTROL DE EQUIPOS**

Concretamos la Documentación Técnica y controles a realizar por nuestra inspección de los equipos que comúnmente componen una instalación de tratamientos de aguas. Somos conscientes de la existencia de un gran número de equipos no incluidos en esta relación, pero que se redactarían y adjuntaría a la Dirección de Obra en el Proyecto de Construcción después de la adjudicación provisional:

#### **3.1.1 CONTROL DE CALIDAD PARA CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS**

Se exigirá la siguiente documentación:

1. Certificado de Materiales.
2. Homologación de soldadores S/UNE 14001 o código ASME sección IX.
3. Certificado de estanquidad (si es de aplicación).
4. Certificado de prueba hidráulica (si es de aplicación).
5. Certificado de galvanización y de aplicación de pintura.

El control de estanquidad sólo se efectuará en recipientes sin presión y abiertos (caso de cubas metálicas para ciertos reactivos). Se llenaría con agua hasta su parte superior. La duración de la prueba sería de una a dos horas, efectuándose a continuación una inspección visual para comprobar que no existen fugas ni deformaciones. Siempre se realizará este control antes de aplicar cualquier tipo de aplicación o recubrimiento. El fabricante extenderá Certificado de Prueba de estanquidad.

### **3.1.2 CONTROL DE CALIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN DE TUBERÍAS**

Se exigirá:

- 1) Certificado de materiales.
- 2) Certificado homologación de soldadores.
- 3) Visitas periódicas al taller para controlar la fabricación.
- 4) Control dimensional.
- 5) Inspección visual.
- 6) Radiografías del 5% de las soldaduras.
- 7) Muestreo de soldaduras mediante líquidos penetrantes (50% y nunca las radiografiadas) de los colectores construidos en taller.

La inspección del adjudicatario prestará la máxima atención a los siguientes puntos:

- 1) Comprobación del material de tuberías y accesorios, verificando que está de acuerdo a las exigencias pedidas.
- 2) Control dimensional e inspección visual. Se verificará: espesores, primer uso de este material, diámetros, calidades de bridas, etc.
- 3) Corte y preparación de bordes.

- 4) Inspección de soldaduras. Se prestará acabado de cordones, espesores de garganta y penetración de todos los cordones.
- 5) Control dimensional de colectores terminados, verificar que están de acuerdo a planos de diseño. Realizar nivelado de bridas, situación de taladros, etc.

En el diseño de colectores se tendrá en cuenta todas las exigencias indicadas en el pliego de bases en cuanto a exigencias de materiales, homologación de soldadores, radiografiado de soldaduras. Las bridas serán planas y nunca se realizarán uniones de éstas a accesorios, sino que se realizarán mediante carretes de longitud mínima 100 mm.

Para la realización de soldaduras se cumplirá rigurosamente los requisitos indicados en el correspondiente procedimiento de soldadura sometido previamente a aprobación. La correcta preparación de bordes será requisito fundamental para la buena realización de soldaduras para lo cual se realizará tal y como se describe.

En taller

- Corte con sierra o disco.
- Biselado con torno.

En obra

- Para  $\varnothing < 4"$  se utilizará máquina portátil para cortar y biselar tubos.
- Para  $\varnothing > 4"$  se realizará manualmente mediante disco abrasivo y radial portátil para biselar.

Para realizar injertos se efectuará por oxicorte, realizándose a continuación el biselado de bordes mediante disco de amolar.

Cuando se trate de construir colectores en acero inoxidable, se deberá observar las siguientes precauciones:

- 1) Las herramientas utilizadas deberán ser sólo para trabajos en acero inoxidable, disponiéndose por tanto de un juego de herramientas para estos fines.
- 2) Los bordes a unir deberán estar limpios y desprovistos de elementos extraños mediante decapado.
- 3) Los electrodos estarán perfectamente limpios y secos.

- 4) La zona de fabricación destinada a este menester deberá estar aislada de otras zonas de fabricación para acero al carbono y no deberá existir trazas de grasas y óxidos. Se evitará así la contaminación que provocaría defectos en las soldaduras, tales como picaduras y descarbonación en los cordones.

### **3.1.3 CONTROL DE CALIDAD. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS**

Se distinguirá perfectamente la protección de superficies metálicas sumergidas y las no sumergidas en cuanto al sistema de protección.

Las superficies sumergidas serán protegidas, bien mediante galvanizado en caliente según Norma UNE - EN ISO 1461 o por pintura epoxi bituminoso previo chorreado de arena hasta calidad Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900.

A las superficies galvanizadas en caliente bien sean sumergidas o exteriores se les someterá a:

- Ensayo de adherencia.
- Peso de recubrimiento.

Se extenderá Certificado correspondiente.

Las superficies sumergidas llevarán un tratamiento de pintura alquitrán epoxy regido por la norma INTA 164407 previo chorreado de arena hasta la calidad anteriormente citada con unos espesores de 125 micras por capa de película seca. Nº de capas (3) tres.

Las superficies metálicas no sumergidas y exteriores llevarán una preparación de chorreado de arena S/INTA 160705 equivalente a Sa 2 ½ de la norma sueca SIS 055900 y se les aplicará dos (2) capas de imprimación de minio de plomo al clorocaucho S/INTA 164705 con un espesor de 35 micras por capa de película seca. El acabado será así mismo pintura al clorocaucho S/INTA 164704A con un espesor de 30 micras por capa en película seca.

Se expedirá Certificado de Calidad del tratamiento superficial y aplicación de pintura.

La Inspección de Canal de Isabel II Gestión, S.A. presenciará siempre la realización de los trabajos, no permitiendo la continuidad de los mismos, si las condiciones ambientales de humedad y temperatura son adversas. Así mismo, no permitirá

aplicación de pinturas si el tiempo transcurrido desde el chorreado previo es superior a (8) ocho horas o bien a lo indicado en la norma correspondiente.

### **3.1.4 CONTROL DE CALIDAD BOMBAS CENTRIFUGAS**

Canal de Isabel II Gestión, S.A. exigirá de sus proveedores y facilitará a la Dirección de Obra los siguientes certificados:

#### **3.1.4.1 Certificado de Materiales:**

Sin ser limitativos se exigirá como mínimo de las siguientes partes:

- Cuerpo
- Rodete
- Eje

#### **3.1.4.2 Prueba hidráulica del cuerpo:**

Los cuerpos y tapas de las bombas se probarán vez y media (1,5) la presión de diseño, manteniéndose por un tiempo no inferior a treinta (30) minutos.

Esta prueba no será satisfactoria (pese a que no se haya apreciado pérdida de fluido por poros, fisuras, etc.) hasta tanto no se controlen los siguientes puntos de inspección con resultados satisfactorios:

- 1) Espesores de paredes.
- 2) Espesores de las bridas de aspiración o impulsión, así como norma de taladro.
- 3) Inspección visual de los posibles defectos de fundición.
- 4) Control dimensional.

#### **3.1.4.3 Pruebas de Funcionamiento:**

Se entiende a la totalidad de las pruebas a realizar por el fabricante:

- 1) NPSH (sólo si es requerido).
- 2) Caudal y presión (en cinco puntos distintos. Uno será siempre el de trabajo, dos por encima y dos por debajo del mismo).

- 3) Para cada punto de la curva de trabajo se medirá: revoluciones, potencia absorbida, consumos, rendimientos y temperatura.

Antes de proceder al envío del equipo para su montaje en Planta, Canal de Isabel II Gestión, S.A. controlará los siguientes puntos de Inspección:

- 1) Datos en placa de características de la bomba.
- 2) Protección superficial y calidad de pintura.
- 3) Control dimensional de grupo completo y su bancada.
- 4) Embalaje.

#### 3.1.4.4 **Montaje:**

El montaje de la bomba y su ubicación en Planta no se considerará satisfactorio en tanto en cuanto no se haya realizado y aceptado los siguientes puntos:

- 1) Anclaje de bancadas.
- 2) Alineación del acoplamiento bomba-motor.
- 3) Montaje de colector y válvulas de aislamiento.

#### 3.1.4.5 **Pruebas Finales en Obra:**

Las bombas instaladas en Planta se someterán antes de su puesta en servicio a los siguientes controles:

- 1) Sentido de giro.
- 2) Revoluciones.
- 3) Alturas.
- 4) Consumo del motor.
- 5) Aislamiento del motor.

#### 3.1.4.6 **Documentación de Control de Calidad:**

Los fabricantes presentarán los siguientes Certificados:

- 1) Certificado de materiales.
- 2) Certificado de pruebas.

3) Programa de Puntos de Inspección.

NOTA: Si la bomba fuese de importación se exigirá Certificado de Origen.

**3.1.5 CONTROL DE CALIDAD PARA TUBERÍA, ACCESORIOS Y PEQUEÑO MATERIAL**

**3.1.5.1 Tubería Accesorios y Bridas:**

- 1) Certificado Calidad Materiales con composición química y propiedades mecánicas.
- 2) Control dimensional por muestreo.
- 3) Inspección visual.

**3.1.5.2 Tornillería:**

- 1) Certificado Calidad Materiales.
- 2) Inspección visual.
- 3) Control dimensional.

**3.1.5.3 Juntas:**

- 1) Certificado de Calidad.
- 2) Inspección visual.
- 3) Control dimensional por muestreo.

**3.1.5.4 Tubería y accesorios galvanizados:**

- 1) Inspección visual.
- 2) Control dimensional por muestreo.

**3.1.5.5 Tubería y accesorios de cobre:**

- 1) Certificado Calidad Materiales.
- 2) Control dimensional por muestreo.
- 3) Inspección visual.

### 3.1.5.6 **Tubería y accesorios de PVC y polietileno:**

- 1) Certificado Calidad.
- 2) Inspección visual.
- 3) Control dimensional por muestreo.

### 3.1.6 **CONTROL DE CALIDAD PARA VÁLVULAS**

Partes de las válvulas que se exigirán certificado sin limitación a los mismos:

- 1) Cuerpo:
  - Hierro fundido
  - Acero al carbono
- 2) Acero inoxidable
- 3) Ejes
- 4) Asiento

#### 3.1.6.1 **Prueba hidráulica:**

De los cuerpos de las válvulas se realizará prueba hidráulica.

Se realizará así mismo prueba de estanquidad de los cierres a la presión de servicio cuando las válvulas estén totalmente montadas.

#### 3.1.6.2 **Prueba en fábrica:**

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

La presión de prueba será 1,5 veces la presión de diseño por un tiempo no inferior a (5) cinco minutos.

Se exigirá Certificado de Origen en el caso de que las válvulas sean de importación.

#### 3.1.6.3 **Válvulas de Mariposa manuales y automáticas:**

- 1) Certificado de Materiales.
- 2) Certificado de prueba en fábrica.
- 3) Control de dimensional.

- 4) Inspección visual.
- 5) Certificado de Características.
- 6) Prueba de los Actuadores.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

#### 3.1.6.4 **Válvulas de Compuerta y retención embridadas:**

- 1) Certificado de Materiales.
- 2) Certificado prueba hidráulica del cuerpo.
- 3) Certificado de Prueba en fábrica.
- 4) Control dimensional.
- 5) Inspección visual.

Las pruebas serán presenciadas por la Inspección del adjudicatario.

#### 3.1.6.5 **Válvulas manuales o automáticas de otro tipo:**

- 1) Certificado de Materiales.
- 2) Certificado de prueba hidráulica cuerpo.
- 3) Certificado prueba funcionamiento.
- 4) Prueba de actuadores.
- 5) Inspección visual.
- 6) Control dimensional.

Las pruebas serán presenciadas por el adjudicatario.

#### 3.1.6.6 **Válvulas de seguridad:**

- 1) Certificado de Materiales.
- 2) Certificado de Prueba en fábrica.
- 3) Certificado de calibración.
- 4) Inspección visual.
- 5) Control dimensional.

En fábrica se ensayarán un 10% de las válvulas a instalar.

En el montaje se comprobará para la totalidad de las válvulas instaladas la correcta ubicación de las mismas. Se realizarán accionamientos manuales de los órganos de cierre, así como de los actuadores, tanto sean eléctricos o neumáticos en las automáticas.

### **3.1.7 CONTROL DE CALIDAD TRANSFORMADORES**

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo a las normas UNE - EN 60076 y CEI 60076.

El fabricante expedirá certificado de pruebas que serán presenciadas por las Inspección al adjudicatario. Expedirá así mismo Certificado de Materiales.

Los ensayos mínimos a realizar serán:

- 1) Relación de transformación en vacío.
- 2) Pérdidas en el hierro.
- 3) Pérdidas en los arrollamientos.
- 4) Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
- 5) Sobretensión.
- 6) Tensión de cortocircuito.
- 7) Resistencia de devanados.

#### **3.1.7.1 Montaje:**

- 1) Inspección visual de posible daño sufrido en transporte.
- 2) Control de nivel de líquidos en el depósito de expansión.
- 3) Revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa.

#### **3.1.7.2 Funcionamiento:**

Se comprobarán las temperaturas de funcionamiento.

### **3.1.8 CONTROL DE CALIDAD CUADROS ELÉCTRICOS**

Los Cuadros de Control y paneles eléctricos se realizarán de acuerdo a los Esquemas eléctricos, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a Obra se realizará el montaje total de los armarios con los componentes colocados y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

- 1) Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, apretado de tornillos, acabado, etc.
- 2) Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas enviados por el adjudicatario, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
- 3) Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño y del subpedido.
- 4) Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
- 5) Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
- 6) Comprobación de rótulos.
- 7) Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
- 8) Comprobación de los enclavamientos.
- 9) Comprobación del marcado de fases.
- 10) Comprobación de números y secciones de conductores.
- 11) Ensayo de rigidez dieléctrica.
- 12) Ensayo de simulación de funcionamiento.
- 13) Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se expedirá Certificado de cumplimiento y Certificado de prueba.

El Certificado de prueba recogerá los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión  $2 V. + 1.000 V.$ , con un mínimo de  $1.500 V.$ , siendo  $V.$  la tensión nominal de servicio, el tiempo será de (1) un minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

### **3.1.9 CONTROL DE CALIDAD MOTORES**

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los siguientes controles:

- 1) Ensayo de cortocircuito.
- 2) Ensayo de vacío.
- 3) Ensayo de calentamiento.
- 4) Rendimiento a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- 5) Factor de potencia a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- 6) Pérdidas globales.
- 7) Par máximo.
- 8) Par inicial.
- 9) Nivel de ruido.
- 10) Del núcleo magnético: características magnéticas y aislamiento.
- 11) Del inducido: aislamiento del cobre.

12) Del rotor: características magnéticas.

Se realizarán así mismo inspección en los siguientes puntos:

- 1) Carcasa: Control dimensional y Certificado.
- 2) Eje: Control dimensional y Certificado.
- 3) Portascobilla: Control dimensional.
- 4) Inspección de los siguientes elementos auxiliares: Cojinetes, engrase, caja de bornas, puesta a tierra, placa de características, ventilador y tapa, así como de la pintura de protección.

De todos estos controles se entregará un programa de Puntos de Inspección debidamente cumplimentado.

### **3.1.10 CONTROL DE CALIDAD PARA INSTRUMENTOS PRIMARIOS DE MEDIDA E INSTRUMENTACIÓN EN GENERAL**

#### **3.1.10.1 Instrumentos primarios de Medida:**

Referido a manómetros, rotámetros, termómetros.

Se exigirá:

- 1) Certificado Materiales.
- 2) Certificado calibración.

La inspección estará referida a:

- Control dimensional.
- Control visual.
- Tipo y características.
- Graduación.
- Conexiones eléctricas.

#### **3.1.10.2 Instrumentación:**

Referidos a analizadores cloradores, equipos de pH, equipos de medida de caudal, equipos medida oxígeno disuelto, etc.

Se exigirá:

- Certificado de calibración o de comprobación del Instrumento.
- Certificado de Cumplimiento.

Inspección:

- Control visual.
- Control dimensional.
- Control partes internas.
- Control características.
- Conexionado eléctrico.

Todos estos equipos serán ajustados durante las pruebas de puesta en marcha de la Instalación.

## **3.2 INSPECCIÓN DE EQUIPOS**

Presentamos a continuación un cierto número de componentes y equipos con la inspección y control mínimos requeridos.

### **3.2.1 TUBERÍAS DE ACERO SOLDADAS HASTA 800 MM. 0 JUNTAS DE CAUCHO NATURAL O SINTÉTICO**

- 1) Examen certificados de origen de la chapa presentados por el proveedor.
- 2) Examen del protocolo de homologación del procedimiento de soldadura y de la aprobación de soldadores u operadores de soldadura si aplica.
- 3) Marcado de probeta para contraensayo de tracción y aplastado de anillo según 2.12 y 2.13 de P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 4) Examen y calificación de radiografías de las soldaduras longitudinales en un 5% según calidad 3 como mínimo de UNE 14011.
- 5) Comprobación de diámetros, espesores, ovalización y marcado según 3.3, 5.6 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 6) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 7) Verificar los certificados de calidad de las juntas en cumplimiento a los puntos 2.27, 2.28 y 2.29 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un tubo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

### **3.2.2 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL**

- 1) Marcado de probetas para contraensayo de tracción, flexo-tracción y resiliencia o resistencia al impacto y dureza Brinell en función del proceso de fabricación, según puntos 2.6, 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 2) Examen visual del acabado de los tubos según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 3) Comprobación de diámetros, espesores, ovalización, y marcado según 3.3 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 4) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

NOTA: A petición específica del cliente, podrá solicitarse la prueba de rotura por presión hidráulica interior en un todo de cada lote, según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

Tuberías de polietileno

- 1) Examen certificado del material, contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura de Reblandecimiento, Índice de Fluidéz y Alargamiento según 2.23 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 2) Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 3) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 4) Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U., incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

### **3.2.3 TUBERIAZA DE P.V.C.**

- 1) Examen de los certificados del material contemplando como mínimo Peso Específico, Temperatura Reblandecimiento, Alargamiento y Absorción de Agua según 2.22 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 2) Comprobación de dimensiones, espesores, rectitud y marcado según 8.6, 8.7 y 1.10 del P.P.T.G. del M.O.P.U.
- 3) Prueba de estanquidad según 3.4 del P.P.T.G. del M.O.P.U.

- 4) Prueba de rotura a presión hidráulica según 3.5 del P.P.T.G. del M.O.P.U. incluyendo un manguito fijado con los métodos standards a utilizar en la instalación.

### **3.2.4 VÁLVULAS DE COMPUERTA, RETENCIÓN Y GLOBO. VÁLVULAS DE SEGURIDAD**

- 1) Examen certificado de materiales para cuerpos, tapas, husillos, cierres y tornillería cuerpo/tapas.
- 2) Comprobación apertura total de compuerta.
- 3) Presenciar ensayos de prueba hidráulica del cuerpo y cierre según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño de válvula, seleccionadas al azar, verificando el certificado del fabricante conforme se han sometido a dichas pruebas al 100% de las partidas.
- 4) Comprobar dimensiones de bridas según DIN 86251 en un 10% de cada tipo y tamaño.
- 5) En las válvulas de seguridad se aplicarán todos los puntos anteriores y se comprobará la presión de disparo y el ajuste de la misma según los requisitos del pedido.

#### NOTAS:

- a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en cuerpo o tapas.
- b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y/o químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

### **3.2.5 VÁLVULAS DE COMPUERTA, GLOBO O MARIPOSA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO O NEUMÁTICO**

- 1) Examen certificado de materiales para cuerpos, mariposas, ejes y anillos cierre de caucho.
- 2) Verificar montaje del servomotor neumático.
- 3) Verificar funcionamiento apertura/cierre, finales de carrera e indicador posición.

- 4) Verificar fijación anillo de cierre.
- 5) Presenciar ensayos hidrostáticos de cierre y cuerpo según DIN 86251.
- 6) Presenciar prueba hidrostática en circuito neumático.
- 7) Presenciar ensayos de rigidez dieléctrica a 2.000 V. entre partes en tensión y masa y medida del nivel de aislamiento de las partes en tensión.
- 8) Verificar funcionamiento de los limitadores de par.
- 9) Comprobar dimensiones de bridas según normas DIN aplicables.

NOTAS:

- a) No se aceptarán válvulas que presenten reparaciones en el cuerpo o mariposa.
- b) Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

### **3.2.6 BOMBAS**

- 1) Examen certificado de materiales para cuerpos, impulsores, ejes, camisas, cierres mecánicos y tornillería del cuerpo.
- 2) Comprobar equilibrado dinámico de los impulsores.
- 3) Examen visual de mano de obra y acabado de los componentes de la bomba en período de fabricación y montaje.
- 4) Presenciar las pruebas hidrostáticas del cuerpo.
- 5) Presenciar las pruebas de funcionamiento según DIN 1944 verificando los valores requeridos por la especificación y como mínimo los siguientes:
  - Curva altura - caudal.
  - Punto de caudal y alturas nominales.
  - Potencia absorbida.
  - Rendimiento.
  - Temperatura cojinetes y vibraciones.

- 1) Verificar la construcción de las Bancadas respecto a materiales, soldaduras y mano de obra.
- 2) Comprobación de dimensiones generales acoplamiento bridas de conexión y alineación bomba-motor.
- 3) Examen del protocolo de pruebas o certificado del motor eléctrico.

NOTA:

Si se observaran dudas en la fiabilidad de los materiales respecto a los certificados que los amparan, se procederá a efectuar contraensayos mecánicos y químicos bajo control de los Inspectores de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

### **3.2.7 MOTORES ELÉCTRICOS**

- 1) Examen del certificado del prototipo con respecto a la protección antideflagrante según UNE 20320 o similar.
- 2) Comprobación del tipo de protección ambiental según IEC 144 ó DIN 40050.
- 3) Presenciar los siguientes ensayos de banco en un motor de cada tipo y potencia según VDE 0530:
  - Cortocircuito.
  - Vacío.
  - Calentamiento.
  - Rendimiento a 1/2, 3/4, 4/4 carga.
  - Factor de potencia a 1/2, 3/4 y 4/4.
  - Pérdidas totales.
  - Par máximo.
  - Par de arranque.
  - Rigidez dieléctrica.
  - Medida de nivel de aislamiento.
  - Comprobación datos completos de la placa de características.
- 4) Resto de motores: presenciar los siguientes ensayos en banco según VDE 0530:

- Cortocircuito.
- Vacío.
- Rigidez dieléctrica durante 1 minuto.
- Medida del nivel de aislamiento.
- Comprobación datos completos de la placa de características.

### **3.2.8 CUADROS ELÉCTRICOS PRINCIPALES Y CUADROS SECUNDARIOS**

- 1) Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
- 2) Verificación de la capacidad y número de los equipos y aparellaje eléctrico a instalar en los cuadros.
- 3) Comprobación del correcto tendido y fijación del embarrado de cobre.
- 4) Comprobación de la disposición de aparellaje y cableado en función de esquemas y cargas. El cableado de control será de 2,5 mm<sup>2</sup> mínimo.
- 5) Verificación del correcto dimensionado de los voltímetros, amperímetros, relés diferenciales, relés térmicos, fusibles, etc.
- 6) Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en cuadros.
- 7) Presenciar los ensayos de rigidez dieléctrica a 2 U. + 1.000 V. entre fases y a masa.
- 8) Presenciar los ensayos de nivel de aislamiento entre fases y a masa con megger de 500 V.

NOTA:

Los criterios de inspección serán según VDE 0100/5.73 y el Reglamento Electrotécnico Español con instrucciones técnicas complementarias aplicables.

### **3.2.9 PANELES DE CONTROL**

- 1) Verificación de la construcción de la carpintería metálica, espesores de chapa, pintado y acabado.
- 2) Comprobación del tipo y cantidad de instrumentos instalados y su fijación.

- 3) Comprobación del tendido del cableado eléctrico y tuberías de control neumático, etiquetado de líneas y regletas de conexión.
- 4) Presenciar las pruebas de funcionamiento simulado en los circuitos neumáticos y eléctricos.
- 5) Presenciar los ensayos de estanquidad de los circuitos neumáticos y los de rigidez dieléctrica y nivel de aislamiento de los eléctricos.

### **3.2.10 INSTRUMENTACIÓN**

- 1) Examen de los protocolos de calibración y prueba de fabricante.
- 2) Comprobar rangos, escalas y dimensiones de las conexiones neumáticas.
- 3) Para aquellos instrumentos con protección antideflagrante, se comprobará el certificado de homologación del tipo según UNE, VDE, NEMA ó BS.

## **4.-NORMATIVA APLICABLE**

La Ingeniería, diseño, materiales, fabricación, inspección, pruebas, limpieza, pintura y montaje de los equipos y materiales incluidos en este Proyecto están de acuerdo con las partes aplicables de las siguientes normas en su última edición:

- Aceros para estructuras. UNE 36.004 (II).
- Aceros no aleados para uso general. UNE 36.080.
- Aceros inoxidables. UNE 36.016. 36.257.
- Fundición gris. UNE 36.111.
- Fundición nodular. UNE 36.118.
- Aceros moldeados no aleados. UNE 36.252.
- Galvanizado en caliente. UNE - EN ISO 1461.
- Soldadura. UNE 14.001. Código ASME, sección IX.
- Tubería y accesorios de PVC. UNE 53.02, 53.112 y 53.118.
- Tubería y accesorios de polietileno. UNE 53.131.
- Transformadores. UNE - EN 60076 y CEI 60076.
- Normas básicas para instalación de gas del M.I. y E.

- Reglamento de Recipientes a presión del M.I. y E.
- Reglamento de Aparatos que utilizan combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Reglamento de Redes y acometidas de combustibles gaseosos del M.I. y E.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de Agua del M.I. y E.
- Limpieza de superficies metálicas S/INTA 16.07.05 y SIS 055900.
- Pintura de superficies con Alquitrán epoxy S/INTA 16.44.07.
- Imprimación de superficies metálicas con minio de plomo al clorocaucho S/INTA 16.47.05.
- Pintado de acabado de superficies metálicas con pintura clorocaucho S/INTA 16.47.04A.
- Control de espesores de pintura S/INTA 16.02.24.
- Normas técnicas Nº 3 y 4 de Canal de Isabel II Gestión, S.A.
- Pliego General de Condiciones Facultativas para Tubería de Abastecimiento de Aguas del M.O.P.U.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002).
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

## **5.- PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN**

El Programa de Puntos de Inspección (P.P.I.) para cada equipo y que se entregarán a la Dirección de Obra para su aprobación antes del Proyecto de Ejecución, será una concepción del Programa de Control de Calidad en el que se recogen de forma cronológica las distintas operaciones o fases que a criterio de nuestro Control de Calidad deben de controlarse por nuestra inspección. El importe de su elaboración será por cuenta del Contratista.

Comprenden los P.P.I. tanto las fases y operaciones de fabricación como las posteriores de marcada, embalaje y envío a obra.

Las fases de fabricación serán en cada operación supervisadas por el fabricante subproveedor, siendo presenciada por nuestra inspección cuando así incida por su importancia en el criterio de calidad que con anterioridad se ha establecido y que el adjudicatario cumplirá en su totalidad.

En aquellas pruebas que determinen los parámetros de trabajo del equipo y que se fijarán en el recuadro correspondiente de la operación del P.P.I. se establecerán puntos de espera que serán presenciados por la Dirección de Obra o empresa de Control de Calidad independiente designada por dicha Dirección.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra la disponibilidad de la inspección con el tiempo que se haya acordado por si desea o no presenciar la fase así dispuesta. Presenciará e inspeccionará este proceso dando el visto bueno si procede y autorizando la continuidad de la fabricación, firmando y sellando ésta en el recuadro correspondiente.

El resultado final del seguimiento del P.P.I. reflejará el exacto cumplimiento del nivel de calidad preestablecidos.

Debidamente firmado y cumplimentado será certificado por el responsable del Control de Calidad del adjudicatario, adjuntándose la totalidad de la P.P.I. como un documento más de DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD que entregar a la Dirección de Obra al concluir la fase de aprovisionamiento de que consta el suministro de equipo de la Planta.

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE:						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>BOMBAS</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción Fábrica							
1.1.	Cuerpo, rodete, eje y accesorios	Revisión certificado materiales	S/norma material			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1	Conjunto bomba	Comprobación placa características	S/especific. y planos			O		
2.2	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especific. *			$\Delta$		
2.3	Conjunto bomba	Control dimensional	S/planos			O		
2.4	Conjunto bomba	Visual preparación superficies	S/norma SIS 055900			O		
2.5	Conjunto bomba	Visual y dimensional.	S/procedimiento			$\Delta$		
2.6	Conjunto bomba	aplicación de pintura Marcado, embalaje y autorización de envío	S/procedimiento			O		
2.7	Conjunto bomba	Revisión Dossier				C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:2	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>BOMBAS</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Anclajes y alineación	Visual y dimensional	S/planos			O		
3.2.	Conjunto bomba	Prueba funcionamiento	S/especific. **			$\Delta$		
3.3.	Conjunto bomba	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 12	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (ACERO)						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica	Rev. Cert. Materiales	S/normas material			C		
1.1	Tubos, Te, reducciones	Homol. Proced.	S/procedimiento			C		
1.2	Manguitos	soldadura				C		
1.3	Uniones a tope	Homol. de soldadores				C		
2.	Uniones a tope							
2.	Inspección fábrica	50% L. Penetrantes	S/procedimientos			O		
2.1	Colectores	Radiografías *	S/UNE 14011			$\Delta$		
2.2	Uniones a tope	Visual prep. superf.	S/norm. SIS-055900			O		
2.3	Partes y componentes	Visual y c. dimens.	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4	Partes y componentes	aplicación pintura				O		
2.5	Partes y componentes	Marcado, embalaje y autorización envío				O		
2.5	Colectores, partes y componentes							

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 12	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (ACERO)						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
2.6.	Colectores, partes y Componentes	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Uniones a tope	Homol. soldadura	proc. S/procedimiento			C		
3.2.	Uniones a tope	Homol. soldadores				C		
3.3.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
3.4.	Colectores	50% L. penetrantes				O		
3.5.	Líneas uniones a tope	Radiografías	S/procedimiento			$\Delta$		
3.6.	Líneas	Prueba estanquidad	S/especificaciones			$\Delta$		
3.7.	Líneas	Prueba hidrostática	S/especificaciones			$\Delta$		
3.8.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/procedimiento			$\Delta$		
3.9.	Líneas	aplicación pintura Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 13	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: TUBERÍA Y ACCESORIOS (P.V.C.)						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Rev. Cert. Material.	S/norma material			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Marcado, embalaje y autorización de envío				O		
2.3.	Tubos, Te, reducción, Manguitos	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Líneas	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
3.2.	Líneas	Prueba estanquidad	S/especif.			$\Delta$		
3.3.	Líneas	Rev. Dossier final.	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>VÁLVULAS</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción materiales							
1.1.	Elem. principales	Rev. Cert. Material.	S/norma material			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Comprob. placas de características	S/especif.			O		
2.2.	Cuerpo y órganos de cierre	Prueba estanquidad	S/especif. *			O		
2.3.	Conjunto	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.4.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/especif. **			$\Delta$		
2.5.	Conjunto	Visual y c. dimens. aplicación pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
2.6.	Conjunto	Marcado, embalaje y autorización de envío				O		
2.7.	Conjunto	Revisión Dossier.	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 15	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>VÁLVULAS</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual y comprobac. situación	S/planos			O		
3.2.	Accionam. Manuales ó Automáticos	Visual				O		
3.3.	Conjunto	Visual y c. dimens. aplicación pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
3.4.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 16	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>CABLES ELÉCTRICOS</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales	S/norma material			C		
1.2.	Conjuntos	Rev. Cert. Materiales				C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjuntos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Líneas	Pruebas funcionam.	S/procedimiento *			$\Delta$		
2.3.	Conjuntos	Marcado embalaje y autorización envío				O		
2.4.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjuntos	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
3.2.	Conjuntos	Revisión Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Pruebas prototipo	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y dimensional.	S/planos			O		
2.2.	Componentes	Comprobación visual	S/planos			O		
2.3.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4.	Protección metálica	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
2.5.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío				O		
2.6.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:17	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: CUADROS ELÉCTRICOS C.C.M.						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual				O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento.			$\Delta$		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. Materiales	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Comp. placas caract.	S/procedimiento			O		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y c. dimens.	S/planos			O		
2.2.	Conjunto	Pruebas funcionam.	S/planos			$\Delta$		
2.3.	Conjunto	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío	S/procedimiento			O		
2.5.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº:18	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 2 de 2		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: MOTORES DE BAJA TENSIÓN Y REDUCTORES DE VELOCIDAD						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
3.	Inspección obra							
3.1.	Anclajes, alineación y acoplamientos	Visual y c. dimens.				O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/procedimiento.			$\Delta$		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final	S/procedimiento			C		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 19	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:		Fecha:	
Proveedor:					Aprobado por:			
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: <b>TRANSFORMADORES</b>						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: Fecha:	CONTRATISTA Firma: Fecha:	T.P.I. Firma: Fecha:	A.I. Cliente Firma: Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Conjunto	Rev. Cert. fabricante	S/procedimiento *			C		
1.2.	Conjunto	Comp. placas caract.	S/especificaciones			O		
1.3.	Conjunto	Rev. cert. prototipo.	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto y elementos auxiliares	Visual y c. dimens.				O		
2.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/planos			$\Delta$		
2.3.	Conjunto	Visual y dimensional aplicación pintura	S/procedimiento			$\Delta$		
2.4.	Conjunto	Marcado embalaje y autorización envío	S/procedimiento			O		

PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN								
CLIENTE:		Punto de espera $\Delta$	Punto de aviso O	Revisión de documentación C	Nº: 20	REVISIÓN:	Aprobado Cliente:	
S/Ref.:	N/Ref.:				Hoja 1 de 1		Firma y sello:	
Centro de trabajo:					Preparado por:			
Proveedor:					Aprobado por:		Fecha:	
Fabricante:		EQUIPO O COMPONENTE: INSTRUMENTACIÓN						
POS.	OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	DOCUMENTACIÓN APLICABLE	PROVEEDOR Firma: / Fecha:	CONTRATISTA Firma: / Fecha:	T.P.I. Firma: / Fecha:	A.I. Cliente Firma: / Fecha:	OBSERVACIONES
1.	Recepción fábrica							
1.1.	Elementos	Rev. Cert. Material.	S/normas material			C		
1.2.	Conjunto	Rev. Cert. Calibrac.	S/especificación			C		
1.3.	Conjunto	Rev. Cert. Fabricante.	S/procedimiento			C		
2.	Inspección fábrica							
2.1.	Conjunto	Visual y c. tipo. (características)	S/especificación			O		
2.2.	Conjunto	Marcado, embalaje y autorización de envío				O		
2.3.	Conjunto	Revisión Dossier	S/procedimiento			C		
3.	Inspección obra							
3.1.	Conjunto	Visual (ubicación)	S/planos.			O		
3.2.	Conjunto	Prueba funcionam.	S/especificación			$\Delta$		
3.3.	Conjunto	Rev. Dossier final.	S/procedimiento			C		

## **6.- INFORME DE SEGUIMIENTO**

Para el suministro de la totalidad de los equipos y materiales de que consta la obra que se proyecta se establecerá un Plan de Organización para el seguimiento adecuado del aprovisionamiento y conseguir que todos los documentos de aplicación para la realización de la Obra, se distribuya de manera adecuada y que el conjunto de la documentación sea identificable y localizable.

Alcanzará este procedimiento a toda la fabricación y aprovisionamiento así como a la documentación y correspondencia que se quiere.

Existirá por parte del adjudicatario una persona que será responsable de toda la información, ésta anotará la correspondencia e información que se reciba distribuyéndola directamente enviada por la Dirección de Obra.

Se controlará así:

- Plan de Aprovisionamiento y avance.
- Control de calidad.
- Correspondencia oficial con la Dirección de Obra.

Independientemente de la correspondencia ordinaria que se genere o de las reuniones en su caso, el adjudicatario enviará mensualmente a la Dirección de Obra la siguiente documentación:

- Planning de Aprovisionamiento actualizado.
- Copia de los subpedidos que se generen durante los últimos treinta (30) días.
- Cumplimiento del Control de calidad.
- Manuales de Instrucciones y Certificado de líquidos acopiados.

La Dirección de Obra o su "Autorizada de Inspección" inspeccionará la fabricación y acopios de los Equipos Técnicos, entendiéndose que de no ser así aceptará los Equipos a los que el adjudicatario a través de su inspección haya aceptado de sus subproveedores después de haber hecho cumplir los requisitos exigidos.

Se facilitará en todo momento la documentación que la inspección de la Dirección de Obra necesite para poder realizar su labor de identificación. Así mismo el adjudicatario facilitará la entrada libre a los talleres y fábricas de los subproveedores que realicen la fabricación de los equipos y materiales con destino a la obra que se proyecta.

Se realizará en sus almacenes una inspección final sobre cada equipo o componente hasta completar el acopio de la totalidad de materiales.

Si no existiesen garantías de almacenaje de los equipos en Obra, se enviarán éstos dependiendo de las necesidades de montaje notificando a la Dirección de Obra el contenido de cada expedición que podrá perfectamente contratar e identificar por la documentación que sobre los mismos haya recibido con anterioridad.

## **7.- DOCUMENTACIÓN FINAL DE CONTROL DE CALIDAD**

Independiente de la documentación parcial que haya entregado a la Dirección de Obra durante el aprovisionamiento, el adjudicatario adjuntará al finalizar el montaje la siguiente documentación:

### **7.1 MANUAL DE SERVICIO QUE CONSTARÁ DE:**

- Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
- Planos generales de proceso.
- Lista general de engrases.
- Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
- Lista de Repuestos.

### **7.2 DOSSIER FINAL DE CONTROL DE CALIDAD CON EL SIGUIENTE CONTENIDO**

- Programa de control de calidad y Certificado de Cumplimiento.
- Programa de Puntos de Inspección cumplimentados.
- Certificados, informes, controles y pruebas de cada uno de los componentes.

## **8.- PRUEBAS FINALES DE LA INSTALACIÓN**

### **8.1 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS**

Antes de la puesta en marcha se efectuará una prueba en vacío de todos los equipos de la instalación. Se rodarán durante un tiempo prudencial y se comprobarán:

- Aislamiento de motores.
- Consumo.
- Calentamiento.
- Ruidos y vibraciones.

En los automatismos se efectuará una prueba en blanco sobre los enclamientos y se comprobarán que responden a formatos de consigna.

### **8.2 TUBERÍAS**

Se realizarán sin excepción las dos pruebas siguientes:

- Prueba de presión interior.
- Prueba de estanquidad.

Se someterá a aprobación de la Dirección de Obra el correspondiente Procedimiento de prueba que como mínimo recogerá lo preceptivo en el capítulo 11 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua del M.O.P.U.

### **8.3 TANQUES A PRESIÓN**

Los tanques a presión que sean construidos en fábrica cumplirán "in situ" los requerimientos del código Español de Recipientes a presión.

Aquellos realizados y montados directamente en planta se les someterá a una prueba de estanquidad y a otra de presión interior si ésta es de aplicación.

## **8.4 RECIPIENTE DE HORMIGÓN**

Todos los tanques de hormigón serán sometidos a prueba hidráulica de estanquidad durante un tiempo mínimo de siete (7) días y no se admitirán pérdidas superiores a las indicadas en el Pliego de Bases.

## **8.5 PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO**

Serán aquellas que se realice una vez satisfecha las anteriormente citadas. Se entiende que están referidas a obtención de rendimientos del Sistema.

Conjuntamente con la Dirección de Obra se realizará un Programa detallado de las mismas. Estas pruebas no serán satisfactorias si no se cumplen los datos de Diseño. La aceptación de la realización correcta del Programa de Pruebas será documento imprescindible para la realización de la Recepción Provisional.

## **ANEJO Nº 20.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

---

---

## ANEJO Nº 20.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN .....	1
2.-	COSTES INDIRECTOS .....	1
3.-	COSTES ELEMENTALES DE UNIDADES DE OBRA CIVIL .....	3
3.1	COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA.....	3
3.2	COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA.....	3
3.3	COSTE UNITARIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA .....	5
4.-	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	20

---

## **1.-INTRODUCCIÓN**

Se redacta el presente Anejo, con objeto de justificar el importe de los precios unitarios que figuran en el presupuesto, y que sirven de base para el cálculo y determinación del presupuesto de la obra. Para ello se parte de los elementos que forman las unidades, dividiendo el estudio en los siguientes conceptos:

- a) Costes indirectos
- b) Costes elementales
  - Coste horario de la mano de obra por categorías.
  - Coste horario de los equipos de maquinaria empleados.
  - Coste unitario de los materiales a pie de obra.
  - Costes varios

Con los valores resultantes, y considerando los rendimientos correspondientes, se determinan los precios unitarios para su aplicación en el presente Proyecto.

## **2.- COSTES INDIRECTOS**

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los artículos 9 a 13 de la Orden de 12 de junio de 1968.

En la mencionada orden se indica, que serán “costes indirectos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra”.

El artículo 3º de esta orden define el coeficiente K como el porcentaje correspondiente a “costes indirectos”.

Este valor de K está compuesto por dos sumandos:

$$K = K1 + K2$$

Siendo:

- o K1: porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.

$$K_1 = \frac{\text{Valoración de los costes indirectos}}{\text{Importe de los costes directos de la obra}} \times 100$$

- K2: porcentaje correspondiente a imprevistos = 1% por tratarse de obras terrestres.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar, se estiman los gastos que han de considerarse como “costes indirectos”, según el siguiente desglose:

<b>PERSONAL ADSCRITO A LA OBRA</b>				
<b>UD</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE (en euros)</b>		
		<b>Mensual</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>PERSONAL TÉCNICO</b>			
1,00	INGENIERO	3.004,32	3.004,32	<b>3.004,32</b>
1,00	ENCARGADO	1.918,48	1.918,48	<b>1.918,48</b>
0,25	TOPOGRAFO	2.150,32	537,58	<b>537,58</b>
<b>A) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE PERSONAL</b>				<b>5.460,38</b>

<b>GASTOS IMPUTABLES AL CONJUNTO DE LA OBRA</b>				
<b>UD</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>IMPORTE (en euros)</b>		
		<b>Mensual</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
	<b>FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO</b>			
1	VEHÍCULOS Y OTROS	300,00	300,00	<b>300</b>
<b>B) IMPORTE MENSUAL DE LOS GASTOS DE FUNCIONAMIENTO Y EQUIPAMIENTO</b>				<b>300,00</b>

Teniendo en cuenta que el plazo previsto para la ejecución de las obras es de (D) 18 meses y aplicando la expresión:

$$CI = (A + B) \times D$$

Se obtiene:

$$CI = (5.460,38 + 300,00) \times 18 = 103.686,84 \text{ Euros}$$

Se estima el coste directo de las obras en unos 600.000 Euros. Con este importe resulta:

$$K1 = (103.686,84 \times 100) / 600.000 = 17,28 \%$$

La suma de los porcentajes K1 y K2 es 18,28 % pero la normativa establece un valor máximo del 6 %. Por tanto, el porcentaje k correspondiente a costes indirectos es:

$$K = 6\%$$

### 3.- COSTES ELEMENTALES DE UNIDADES DE OBRA CIVIL

#### 3.1 COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuta las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Código	Um	Descripción	Precio
MO0100200	h	Capataz.	15,62
MO0100300	h	Oficial 1ª.	15,34
MO0100400	h	Oficial 2ª.	14,55
MO0100500	h	Ayudante.	14,24
MO0100600	h	Peón especialista.	14,07
MO0100700	h	Peón ordinario.	14,05
ZZZ001	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35

#### 3.2 COSTE HORARIO DE LA MAQUINARIA

Se han considerado los siguientes costes de maquinaria:

Código	Um	Descripción	Precio
MQ0103020	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73
MQ0300010	h	Martillo picador 20 CV.	1,82
MQ0400020	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MQ0400100	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	55,55
MQ0400130	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	40,37
MQ0400150	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	59,29
MQ0400170	h	Mini retroexcavadora.	25,50
MQ0401010	h	Cargadora sobre ruedas de 2,1 m3.	39,53
MQ0401020	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	45,98
MQ0401030	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37
MQ0401040	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	67,68
MQ0402010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	36,80
MQ0406010	h	Motoniveladora de 130 CV.	44,73
MQ0406020	h	Motoniveladora de 149 KW.	68,81
MQ0407050	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	58,75
MQ0501010	h	Compactador vibratorio autopropulsado de 9/12 t.	49,61
MQ0501120	h	Compactador neumático autopropulsado 100 CV.	33,28
MQ0602020	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62
MQ0602030	h	Camión basculante de 20 t.	65,59
MQ0602100	h	Camión grúa de 6 t.	41,13
MQ0602110	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91
MQ0604010	h	Camión cisterna de 6 m3.	36,98
MQ0604020	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	49,91
MQ0801010	h	Planta móvil 20/30 m3/h.	80,59
MQ0801020	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78
MQ0802010	h	Hormigonera de 250 l.	1,32
MQ0806010	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47
MQ0807010	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98
MQ0811010	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52
MQ0814020	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	2,34
MQ1303010	h	Barrenadora 110 cm.	25,26
MQ1400020	h	Grúa automotriz 15 t.	57,37
MQ1400040	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	85,25
MQ1600020	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	1,97

Código	Um	Descripción	Precio
MQ1600040	h	Equipo cortajuntas losas.	11,38
MQ1602030	h	Máquina combinada para madera.	0,72
MQ4000001	h	Proyector de mortero 3 m3/h	6,78
ZZZ004	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68

### 3.3 COSTE UNITARIO DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Para la determinación del coste de los materiales a emplear en la ejecución de las obras que componen el presente proyecto, se ha consultado con los principales proveedores, tanto de la zona como nacionales, así como las distintas bases de precios de uso habitual.

Se incluye a continuación los costes de materiales a pie de obra considerados en este proyecto:

Código	Um	Descripción	Precio
E30430000	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal blindada. Caudal máximo: 5000 Nm3/h; Velocidad: 2900 r.p.m.; Nivel sonoro: 70 dB; Potencia motor: 0,55 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared.	409,93
E6000501	Ud	Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases.	1.311,65
E8000368	Ud	Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos.	2.170,59
E8000506	Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.	55,87

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
E81480045	Ud	Conjunto individual trifasico de hasta 100kW para instalación intemperie de tipo empotrado ubicado en el interior de un nicho.	934,60
E81490005	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	764,46
E81490006	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	898,49
E81490007	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm <sup>2</sup> de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	825,14
E82012417	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), resistencia al arco interno IAC AFL 16kA 0.5 seg., con cajón de automatización Iberdrola (STAR), para dos funciones de línea 400 A motorizadas y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión.	14.367,41
E82100003	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	587,78
E82100004	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6.	300,71
E82132417	Ud	Ud. Cabina ruptofusible SQM16M, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	2.942,12

Código	Um	Descripción	Precio
E82152418	Ud	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. SGAM16, con indicador presencia de tensión y mando CC manual.	1.559,67
E82202403	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje.	9.071,75
E82500000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el C.S. compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.	322,00
E82520001	Ud	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección.	278,25
E82520002	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion.	278,25
E82540001	ud	Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobreintensidades.	97,83
E82610025	Ud	Compensación automática de reactiva 25kVAr a 400Vac (escalones 5+10+10). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40°C. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE.	1.028,02

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
E82700001	Ud	Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm <sup>2</sup> en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	412,17
E82700002	ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para transformador.	170,00
E82710001	Ud	Ud. Complemento de 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador.	28,07
E82710002	ud	Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm <sup>2</sup> para las fases y de 1x240mm <sup>2</sup> para el neutro y demás características según memoria.	1.562,08
E82811020	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 110 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentación Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectificadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación.	2.210,56
E82900010	ud	Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo JLJCBT0AS51600 de 5 salidas, con seccionador vertical 3P+N, con acometida superior y acometida auxiliar.	2.807,41
E83200501	Ud	Cuadro General de Baja Tensión EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 50kA IP54 ejecución extraíble en compartimentación 4a	84.906,34

Código	Um	Descripción	Precio
E83300161	Ud	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior.	1.755,33
E83610001	Ud	Envolvente metálica para armario variadores y arrancadores asociado al CCM, formado por 2 columnas de dimensiones 2200x800x600mm (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna.	6.151,66
E84000240	ml	Conductor XZ1(S) AL 0,6/1kV de sección 3x(1x240mm <sup>2</sup> )+1x150mm <sup>2</sup> aluminio.	17,45
E84011240	MI	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm <sup>2</sup> de sección de características	18,41
E84200016	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 16 mm <sup>2</sup> de sección	7,26
E84203001	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> de sección	1,16
E84203002	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> de sección	1,53
E84204006	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm <sup>2</sup> de sección	3,47
E84204025	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>	2,04
E84204410	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm <sup>2</sup>	5,69
E84204416	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 16 mm <sup>2</sup>	9,53
E84205006	MI	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm <sup>2</sup>	5,59
E84250315	MI	Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm.	3,95
E84304315	MI	Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm <sup>2</sup>	2,97

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
E84304406	MI	Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm <sup>2</sup>	5,08
E84340415	MI	Cable de cobre tipo VV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 4x1,5 mm <sup>2</sup>	1,71
E84500010	MI	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC's __ CCM's.	2,56
E85400003	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II),	169,36
E86000001	Ud	PLC asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna.	9.145,52
E86800001	Ud	Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones.	102,04
E87000414	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc.	154,25
E87001175	Ud	Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc.	90,21
E87110236	Ud	Luminaria 2x36W TL HF, para adosar. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoestablada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas.2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL con balasto electrónico.	43,96

Código	Um	Descripción	Precio
E87263120	Ud	Luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV.	587,90
E88100001	ud	Variador de frecuencia de 1,5kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolución de ajuste de frecuencia 0,01Hz.	402,61
E88100002	ud	Variador de frecuencia de 2,2kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolución de ajuste de frecuencia 0,01Hz.	433,46
E88310001	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm <sup>2</sup>	17,95
E89000002	Ud	Refuerzo de los sistemas de puesta a tierra de los grupos electrógenos mediante electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	1.550,00

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
EX020	u	Suministro de llave electrónica de usuario. Incorpora reloj y calendario en tiempo real, tecnología de lectura y escritura, comunicación cifrada entre cilindro y llave. Imposible de duplicar. Tallada con perfil de espadín de alta seguridad, amaestrada mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión, compatible con la cerrajería de alta seguridad y seguridad básica implantada en este expediente.	56,24
EX021	u	Suministro de cilindro de seguridad; doble, electrónico exterior con protector, mecánico interior; fabricado en acero; sistema de llave incopiable; temperatura de trabajo -50° / 65°. Preparado para llaves electrónicas y amaestrado mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión. Dotado de clapeta de protección contra entrada de polvo en la bocallave del lado electrónico, o diseño específicamente resistente al polvo y agua IP53. Perfil europeo, medidas máximas entre 60mm / 80 mm. Apto para montaje en intemperie. Alimentación eléctrica desde la llave. Incluye tornillería de montaje.	215,58
MT0000001	kg	Fibra de vidrio	5,50
MT0000003	ud	Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm	2,15
MT0101010	t	Arena.	8,50
MT0101020	m3	Arena de río 0/5 mm.	10,06
MT0101030	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62
MT0101040	m3	Arena silíceas, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	12,98
MT0101060	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,16
MT0101080	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT0101100	m3	Piedra de cantera para encachado.	19,86
MT0101220	m3	Piedra para encachado.	9,97
MT0102010	m3	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	14,56
MT0103040	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de la excavación.	1,04
MT0104050	ud	Bloque hueco de hormigón aligerado para revestir de dimensiones 40x20x15 cm.	2,29
MT0105010	t	Cemento CEM-I 32,5 SR.	120,10
MT0105020	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	92,79
MT0105030	t	Cemento CEM-I 32,5.	93,15
MT0105070	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5	115,02
MT0105100	t	Cemento blanco BL-V 22,5 Granel	221,00
MT0105110	t	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	247,62
MT0105120	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	46,25
MT0107010	t	Yeso Y-20.	67,08
MT0109010	l	Desencofrante.	2,41
MT0109040	kg	Filmógeno de curado.	3,80
MT0302030	m	Albardilla de piedra artificial, de color blanco, de 0,50 m. de ancho.	12,69
MT0302070	m	Alféizar de piedra artificial, de color blanco, de 30x5 cm.	20,11
MT0304010	m2	Azulejo blanco 15x15 cm.	10,58
MT0304070	m2	Piezas de gres, color liso, de 10x20 cm.	15,29
MT0311020	m2	Losa hidráulica de cualquier color, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	8,30
MT0312010	m2	Baldosa de 40x40 cm de terrazo lavado, con canto rodado.	33,81
MT0313030	m2	Pavimento para uso industrial.	21,95
MT0314010	kg	Líquido de curado 130.	2,15
MT0314020	m	Sellado de juntas 4 mm.	5,77
MT0314030	kg	Resina sintética mezclada con arena de cuarzo.	2,64

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT0363010	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	101,51
MT0401020	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	57,75
MT0401030	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	80,35
MT0401070	m3	Hormigón HM-20/P/10/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 10mm, con $\geq 200$ kg/m <sup>3</sup> de cemento, apto para clase de exposición I.	67,16
MT0701010	kg	Acero corrugado B 500 S.	0,65
MT0701020	kg	Acero corrugado B 500 T.	0,68
MT0702020	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,25
MT0702040	m2	Malla 20x20x6	0,79
MT0704010	kg	Clavos del 10.	1,02
MT0704020	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	3,20
MT0705010	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	2,20
MT0709010	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 48 mm de ancho.	2,20
MT0709020	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 46 mm de ancho.	2,10
MT0801010	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m <sup>2</sup> , 20 posturas.	3,55
MT0801030	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	16,36
MT0801060	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	151,50
MT0801100	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	0,38
MT0801110	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	0,22
MT0801120	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	1,10

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT0801130	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	0,99
MT0802010	pp	Molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	0,50
MT0920020	m2	Rejilla antideslizante tipo tramex de PRFV, de 8x8 mm de cuadro, espesor de 30 mm, de las características especificadas.	69,95
MT1001060	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,16
MT1004010	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	2,18
MT1006010	m2	Placa de cartón yeso de 13 mm.	8,76
MT1006020	m	Cinta para juntas de paneles de yeso cartón.	0,09
MT1006030	kg	Pasta para juntas de paneles de yeso cartón.	1,53
MT1006040	m	Junta de estanquidad 46 mm p/p. cartón yeso.	0,74
MT1102070	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21
MT1102090	m2	Lámina de plástico.	0,16
MT1201080	m	Perfil hidroexpansivo macizo de sección mínima 20x5 mm, con todos sus accesorios.	6,48
MT1301020	m2	Carpintería de madera en interiores para barnizar en puertas, incluso herrajes de colgar y seguridad.	121,43
MT1302020	m2	Carpintería metálica con chapa plegada de hierro en puertas correderas o practicables para exteriores de edificaciones, con parte proporcional de herrajes, carriles, cerraduras, pintura anitoxidante y de acabado.	152,00
MT1304010	m2	Carpintería de PVC, en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc.	107,63
MT1401150	m2	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio.	19,41
MT1401250	m	Sellado silicona.	0,90
MT1704010	l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int.	7,97

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT1706020	l	Pintura plástica mate.	2,16
MT1711010	kg	Sepiolita.	0,37
MT1901010	m3	Agua.	1,00
MT2301030	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 400 mm de diámetro.	23,25
MT2301050	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 500 mm de diámetro.	34,06
MT2301090	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 800 mm de diámetro.	96,59
MT2310020	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 400.	3,16
MT2310030	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 500.	4,44
MT2310050	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 800.	10,15
MT2311010	kg	Lubricante para tubos hormigón.	3,91
MT2602010	m	Tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal 25 mm y presión nominal de 1,60 MPa, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.	0,47
MT3004030	m	Tubería de PVC orientado, DN 160 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm <sup>2</sup> ), color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica y medios auxiliares.	20,49
MT6490010	m	Banda de señalización.	0,19
MT8107050	ud	Transformador de potencia de 400 KVA baño aceite.	8.774,98
MT8112130	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x150 mm <sup>2</sup> Cu	21,13
MT8119010	ud	Tubo/conducto y material auxiliar.	0,26
MT8121030	m	Tubo PVC rígido M20.	1,18
MT8121060	m	Tubo PVC rígido M40.	7,83
MT8122020	m	Tubo acero rígido M20.	3,70
MT8122050	m	Tubo acero rígido M40.	12,84
MT8124020	m	Canaleta de PVC 100x60 mm + accesorios.	17,12
MT8124030	m	Canaleta de PVC 170x60 mm + accesorios.	28,05
MT8124040	m	Canaleta metálica de rejilla de 100x60 mm + accesorios.	20,11

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT8124050	m	Canaleta metálica de rejilla de 200x60 mm + accesorios.	46,34
MT8126030	m	Caja estanca poliéster inyectado 155x110x60 mm + accesorios.	18,13
MT8130010	ud	Pequeño material tubos.	0,55
MT8130050	ud	Arqueta de hormigón prefabricado 1x1x1 m.	116,36
MT8131020	m	Conducción cobre desnudo 50 mm <sup>2</sup> .	1,75
MT8131030	ud	Soldadura aluminotérmica cable/pica.	2,99
MT8131090	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda.	133,41
MT8132020	m	Arqueta registrable fundición c/tapa.	98,81
MT8140070	ud	Regleta estanca 1x18 W IP65.	62,70
MT8141040	ud	Lámpara fluorescente PL 18W.	2,95
MT8143110	ud	Columna acero galvanizado 8 m altura.	1.436,03
MT8143200	ud	Brazo tubular galvanizado.	363,85
MT8143250	ud	Caja conexión antideflagrante con prensaestopas.	106,11
MT8146010	ud	Caja conexión con fusibles.	6,11
MT8146020	m	Conduc. aisla. VV-0,6-1KV 3x2,5 mm <sup>2</sup> .	5,95
MT8146030	m	Conducción cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup> .	1,31
MT8146040	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu.	13,18
MT8146050	ud	Codo PVC 90° D=100 mm.	6,25
MT8146100	ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	3,01
MT8147020	ud	Toma corriente 2P+T 16 A IP-55.	10,64
MT8148350	ud	Interruptor de superficie estanco unipolar 10 A.	3,51
MT8152020	m	Tubería PVC 110 mm.	8,75
MT8153020	ud	Codo 87° m-h PVC evac. 110 mm.	3,11
MT8154020	ud	Manguito unión h-h PVC 110 mm.	4,10
MT8155020	ud	Sujección bajantes PVC 110 mm.	2,03
MT8155200	ud	Bote sifónico cilíndrico de 110 mm de diámetro, de P.V.C., incluso conexión.	18,19
MT8156010	kg	Adhesivo para PVC.	29,03

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT8156080	ud	Suminero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	33,52
MT8156100	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	13,54
MT8156200	ud	Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.	28,53
MT8165010	ud	Lavabo pedestal de 70x55 cm de porcelana vitrificada color blanco.	120,00
MT8165020	ud	Grifería lavabo.	73,00
MT8165030	ud	Válvula para lavabo de 32 mm c/cadena.	3,29
MT8165040	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2".	3,62
MT8165050	ud	Ducha completa de 70x70 cm de porcelana vitrificada color blanco.	96,34
MT8165060	ud	Grifería ducha.	63,00
MT8165070	ud	Válvula desagüe ducha D90.	26,50
MT8165080	ud	Inodoro de 50x40x40 cm de porcelana vitrificada color blanco, con depósito de descarga bajo.	179,57
MT8165090	ud	Latiguillo flex. 20 cm 1/2" a 1/2".	1,94
MT8165160	ud	Conjunto accesorios baño, compuesto de portarrollos, jabonera, toallero y agarradera en color.	124,16
MT8166020	ud	Calentador eléctrico de 30 litros, con termostato y piloto señalizador de funcionamiento (posición vertical u horizontal), con todos sus accesorios.	198,69
MT8802210	m2	Panel galvanizado 50 mm.	42,50
MT8802310	ud	Tornillería y pequeño material.	0,10
MT8805010	m	Bordillo recto o curvo de hormigón 20x30 cm.	8,30
MT9001010	ud	Señalización y protección del servicio afectado de electricidad.	94,24
MT9001020	ud	Señalización y protección del servicio afectado de telefonía.	112,80

<b>Código</b>	<b>Um</b>	<b>Descripción</b>	<b>Precio</b>
MT9001030	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	94,24
MT9001050	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	94,24
MT9001080	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	65,44
MT9301010	m3	Canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones.	8,01
MT9303020	ud	Cartel grande almacén residuos.	164,80
MT9602020	m	Vigueta de hormigón prefabricado.	9,68
MT9607040	ud	Extintor polvo ABC 6 kg 21a/113B.	24,10
MT9700000	m	Tubo PVC Ø160	6,68
MT9700010	m	Tubo PVC Ø110	4,45
MT9700020	m	tubo Ø40	0,75
MT9700030	ud	separadores	0,10
MT9700070	m²	panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor	2,15
MT9700080	m²	lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP	5,25
MT9700090	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00
MT9820050	ud	Señal para anclar a suelo formada por una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	108,10
MT9820100	ud	Señal 600x400 mm adosada a pared, decorada e incluyendo soporte al paramento. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	68,93
MT9820110	ud	Señal para anclar a suelo formada por una bandeja de 600x400 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	79,43

Código	Um	Descripción	Precio
MT9820500	m	Poste de Ø 90 mm.	30,00
MT9999901	Kg	Mortero semialigerado e hidrofugado para revestimientos	0,25

#### **4.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Se adjunta a continuación la descomposición de precios de las unidades no contempladas en el Cuadro de Precios del Canal de Isabel II Gestión que han sido empleadas en este proyecto.

30430000 Ud Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal blindada. Caudal máximo: 5000 Nm<sup>3</sup>/h; Velocidad: 2900 r.p.m.; Nivel sonoro: 70 dB; Potencia motor: 0,55 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared. 573,42

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E30430000	1,0000	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal blindada. Caudal máximo: 5000 Nm <sup>3</sup> /h; Velocidad: 2900 r.p.m.; Nivel sonoro: 70 dB; Potencia motor: 0,55 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared.	409,93	409,9300
ZZZ001	1,0000	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	87,3500
ZZZ004	1,0000	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	43,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	32,4600
			Suma		573,4176
			Redondeo		0,0000
			Total		573,42

50000107 Ud partida alzada para la ejecución de las medidas ambientales protectoras y correctoras que se estimen necesarias durante la ejecución de las obras, que incluye: riegos del camino, jalonado de ejemplares arbóreos de interés, establecimiento de barreras anti vertido, etc. Estimada aproximadamente en un 5% del presupuesto para la ejecución del movimiento de tierras. A justificar. 7.500,00

Sin descomposición

6000501 Ud Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases. 1.635,72

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E6000501	1,0000	Ud	Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100- N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra	1.311,65	1.311,6500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases.		
ZZZ001	1,7666	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	154,3100
ZZZ004	1,7666	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	77,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	92,5900
			Suma		1.635,7153
			Redondeo		0,0000
			Total		1.635,72

8000368 Ud Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos. 2.706,86

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E8000368	1,0000	Ud	Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos.	2.170,59	2.170,5900
ZZZ001	2,9234	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	255,3600
ZZZ004	2,9234	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	127,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	153,2200
			Suma		2.706,8617
			Redondeo		0,0000
			Total		2.706,86

8000506 Ud Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM. 69,67

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E8000506	1,0000	Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.	55,87	55,8700
ZZZ001	0,0752	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	6,5700
ZZZ004	0,0752	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	3,2800
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,9400
			Suma		69,6668
			Redondeo		0,0000
			Total		69,67

81480045	Ud	Conjunto individual trifasico de hasta 100kW para instalación intemperie de tipo empotrado ubicado en el interior de un nicho. El nicho cumplirá normativa de Compañía Distribuidora (MT 2.80.12) con un hueco interior para la caja de dimensiones 70x30x100cm (anchoxprofundoalto) y se le acometerá por la parte inferior con dos tubos de 160mm. Modelo CPM2-D/E4-MBP o similar. Ud. completa incluyendo: Panel troquelado para un contador trifásico electrónico, una mirilla de policarbonato transparente para la lectura del contador, placa precintable, aislante y transparente de policarbonato, un bloque de bornes de ocho elementos para verificación y cambio de aparatos de medida directa, según NI 76.84.04, panel para montaje de bases BUC, neutro amovible, bornes y regleta de comprobación, base de neutro amovible de 160A con borne bimetálico de hasta 50 mm <sup>2</sup> de capacidad, bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 160A, según NI 76.01.02, cuatro bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02. Ud. totalmente montada de acuerdo a la normativa del REBT y la Compañía distribuidora, incluyendo nicho según especificaciones de Compañía		1.165,50
----------	----	--	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E81480045	1,0000	Ud	Conjunto individual trifasico de hasta 100kW para instalación intemperie de tipo empotrado ubicado en el interior de un nicho.	934,60	934,6000
ZZZ001	1,2587	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	109,9500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ004	1,2587	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	54,9800
%CI			Costes Indirectos	6,00	65,9700
			Suma		1.165,4990
			Redondeo		0,0000
			Total		1.165,50

81490005 Ud Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando. 953,33

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E81490005	1,0000	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	764,46	764,4600
ZZZ001	1,0296	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	89,9400
ZZZ004	1,0296	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	44,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	53,9600
			Suma		953,3306
			Redondeo		0,0000
			Total		953,33

81490006 Ud Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando. 1.120,47

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E81490006	1,0000	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión.	898,49	898,4900
ZZZ001	1,2101	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	105,7000
ZZZ004	1,2101	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	52,8600
%CI			Costes Indirectos	6,00	63,4200
			Suma		1.120,4724
			Redondeo		0,0000
			Total		1.120,47

81490007	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm <sup>2</sup> de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria. Ud. instalada y funcionando.		1.029,00
----------	----	--	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E81490007	1,0000	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm <sup>2</sup> de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento.	825,14	825,1400
ZZZ001	1,1113	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	97,0700
ZZZ004	1,1113	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	48,5400
%CI			Costes Indirectos	6,00	58,2500
			Suma		1.028,9989
			Redondeo		0,0000
			Total		1.029,00

82012417 Ud Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), resistencia al arco interno IAC AFL 16kA 0.5 seg., con cajón de automatización Iberdrola (STAR), para dos funciones de línea 400 A motorizadas y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión, instalado. 17.917,11

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82012417	1,0000	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), resistencia al arco interno IAC AFL 16kA 0.5 seg., con cajón de automatización Iberdrola (S-TAR), para dos funciones de línea 400 A motorizadas y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión.	14.367,41	14.367,4100
ZZZ001	19,3507	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	1.690,2800
ZZZ004	19,3507	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	845,2400
%CI			Costes Indirectos	6,00	1.014,1800
			Suma		17.917,1081
			Redondeo		0,0000
			Total		17.917,11

82100003 Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6. Según E.T. 3222 732,99

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82100003	1,0000	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6.	587,78	587,7800
ZZZ001	0,7916	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	69,1500
ZZZ004	0,7916	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	34,5800

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,4900
			Suma		732,9936
			Redondeo		0,0000
			Total		732,99

82100004 Ud Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6. Según E.T. 3222 375,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82100004	1,0000	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6.	300,71	300,7100
ZZZ001	0,4050	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	35,3800
ZZZ004	0,4050	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	17,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	21,2300
			Suma		375,0038
			Redondeo		0,0000
			Total		375,00

82132417 Ud Ud. Cabina ruptofusible SQM16M, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Según E.T. 3204 3.669,01

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82132417	1,0000	Ud	Ud. Cabina ruptofusible SQM16M, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando CI1 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados.	2.942,12	2.942,1200

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ001	3,9625	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	346,1200
ZZZ004	3,9625	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	173,0800
%CI			Costes Indirectos	6,00	207,6800
			Suma		3.669,0060
			Redondeo		0,0000
			Total		3.669,01

82152418	Ud	Ud.	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. SGAM16, con indicador presencia de tensión y mando CC manual, instalados.		1.945,01
----------	----	-----	--	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82152418	1,0000	Ud	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. SGAM16, con indicador presencia de tensión y mando CC manual.	1.559,67	1.559,6700
ZZZ001	2,1006	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	183,4900
ZZZ004	2,1006	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	91,7500
%CI			Costes Indirectos	6,00	110,0900
			Suma		1.945,0063
			Redondeo		0,0000
			Total		1.945,01

82202403	Ud	Ud.	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje. También incluye excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Totalmente instalado.		11.313,06
----------	----	-----	--	--	-----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82202403	1,0000	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje.	9.071,75	9.071,7500
ZZZ001	12,2182	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	1.067,2600
ZZZ004	12,2182	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	533,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	640,3600
			Suma		11.313,0628
			Redondeo		0,0000
			Total		11.313,06

82500000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el Centro compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.			372,92
----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82500000	1,0000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el C.S. compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.	322,00	322,0000
ZZZ001	0,2338	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	20,4200
ZZZ004	0,2149	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	9,3900
%CI			Costes Indirectos	6,00	21,1100
			Suma		372,9178
			Redondeo		0,0000
			Total		372,92

82520001 Ud Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado. 347,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82520001	1,0000	Ud	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección.	278,25	278,2500
ZZZ001	0,3748	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	32,7400
ZZZ004	0,3748	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	16,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	19,6400
			Suma		347,0017
			Redondeo		0,0000
			Total		347,00

82520002 Ud Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion. Ud. totalmente instalada y funcionando. 347,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82520002	1,0000	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformacion.	278,25	278,2500
ZZZ001	0,3748	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	32,7400
ZZZ004	0,3748	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	16,3700

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	19,6400
			Suma		347,0017
			Redondeo		0,0000
			Total		347,00

82540001	ud		Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobrecargas, instalados.		115,09
----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82540001	1,0000	ud	Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobrecargas.	97,83	97,8300
ZZZ001	0,1317	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudante, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	11,5000
ZZZ004	0,1317	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	5,7500
			Suma		115,0867
			Redondeo		0,0000
			Total		115,09

82610025	Ud		Compensación automática de reactiva 25kVAr a 400Vac (escalones 5+10+10). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40°C. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE Ud. instalada y montada. Según E.T. 3322		1.282,00
----------	----	--	---	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82610025	1,0000	Ud	Compensación automática de reactiva 25kVAr a 400Vac (escalones 5+10+10). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40°C. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas. Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEE.	1.028,02	1.028,0200
ZZZ001	1,3845	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	120,9400
ZZZ004	1,3845	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	60,4800
%CI			Costes Indirectos	6,00	72,5700
			Suma		1.281,9970
			Redondeo		0,0000
			Total		1.282,00

82700001	Ud	Ud.	Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.		514,00
----------	----	-----	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82700001	1,0000	Ud	Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	412,17	412,1700
ZZZ001	0,5551	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	48,4900
ZZZ004	0,5551	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	24,2500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	29,0900
				Suma	513,9991
				Redondeo	0,0000
				Total	514,00

82700002            ud   Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para transformador.            211,99

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82700002	1,0000	ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para transformador.	170,00	170,0000
ZZZ001	0,2289	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	19,9900
ZZZ004	0,2289	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	10,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	12,0000
				Suma	211,9924
				Redondeo	0,0000
				Total	211,99

82710001            Ud   Ud. Complemento de 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador.            35,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82710001	1,0000	Ud	Ud. Complemento de 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador.	28,07	28,0700
ZZZ001	0,0378	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	3,3000
ZZZ004	0,0378	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	1,6500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,9800
			Suma		35,0043
			Redondeo		0,0000
			Total		35,00

82710002	ud		Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm <sup>2</sup> para las fases y de 1x240mm <sup>2</sup> para el neutro y demás características según memoria.		1.948,01
----------	----	--	---	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82710002	1,0000	ud	Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm <sup>2</sup> para las fases y de 1x240mm <sup>2</sup> para el neutro y demás características según memoria.	1.562,08	1.562,0800
ZZZ001	2,1038	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	183,7700
ZZZ004	2,1038	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	91,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	110,2600
			Suma		1.948,0054
			Redondeo		0,0000
			Total		1.948,01

82811020	Ud		Ud. Fuente de alimentación . Características: 110 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentación Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectificadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación. Ud. instalada y funcionando. Según E.T. 3224		2.756,70
----------	----	--	--	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82811020	1,0000	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 110 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentación Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectificadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación.	2.210,56	2.210,5600
ZZZ001	2,9772	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	260,0600
ZZZ004	2,9772	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	130,0400
%CI			Costes Indirectos	6,00	156,0400
			Suma		2.756,7023
			Redondeo		0,0000
			Total		2.756,70

82900010      ud    Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo JLJCBT0AS51600 de 5 salidas, con seccionador vertical 3P+N, con acometida superior y acometida auxiliar.      3.501,02

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E82900010	1,0000	ud	Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo JLJCBT0AS51600 de 5 salidas, con seccionador vertical 3P+N, con acometida superior y acometida auxiliar.	2.807,41	2.807,4100
ZZZ001	3,7811	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	330,2800
ZZZ004	3,7811	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	165,1600

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	198,1700
			Suma		3.501,0184
			Redondeo		0,0000
			Total		3.501,02

83200501	Ud	Cuadro General de Baja Tensión EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 50kA IP54 ejecución extraíble en compartimentación 4a y las siguientes salidas: - Arranque directo : 11 Ud compuestas de proteccion magnetotermica+diferencial+guardamotor+contactor. - Arranque mediante variador de frecuencia : 8 Ud compuestas por protección magnetotérmica+diferencial+variador de frecuencia. - Alimentacion directa extraíble (tetrapolar): 3 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial. - Alimentacion directa fija tetrapolar: 1 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial. - Alimentacion directa fija bipolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.	105.883,80
<p>Alimentación del cuadro: acometida desde transformadores de potencia formada por dos interruptores automáticos tetrapolares de 250A 36kA, ejecución extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, asi como analizador de redes con comunicación Ethernet a sistema de control y protector de sobretensiones tipo I. Acometida desde grupo electrógeno móvil formada por 1 interruptor automático tetrapolar de 250A 36kA extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, enclavado mecánicamente con las otras dos acometidas.</p> <p>Ubicación: Sala de cuadros eléctricos. Dimensiones aproximadas: 2.350mm x 5.500mm x 600mm Ud. totalmente montada, instalada y ensamblada. Según E.T. 3311</p>			

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E83200501	1,0000	Ud	Cuadro General de Baja Tensión EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 50kA IP54 ejecución extraíble en compartimentación 4a	84.906,34	84.906,3400
ZZZ001	114,3558	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	9.988,9800
ZZZ004	114,3558	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	4.995,0600

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	5.993,4200
			Suma		105.883,8032
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>105.883,80</b>

83300161	Ud		<p>Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior compuesta por:</p> <p>-Envolvente IP55, 15 módulos, alto 850 mm, ancho 555mm, profundidad 186mm.</p> <p>-Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar: 1 Ud 4x63A, 1 Ud 4x16A, 1Ud 4x40A, 1Ud 4x20A, 10Ud 2x16A, 4Uds 2x10A.</p> <p>-Interruptores diferenciales: 1Ud 4x25A 300mA, 2Ud 2x25A 30mA, 1Ud 2x40A 30mA, 1Ud 4x40A 30mA y 1Ud 4x40 300mA.</p> <p>Incluye contactor, célula fotoeléctrica y reloj para encendido del alumbrado exterior.</p> <p>Ubicación: sala eléctrica.</p> <p>Ud. montada, instalada y colocada. Según E.T. 3321</p>		2.189,00
----------	----	--	---	--	----------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E83300161	1,0000	Ud	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior.	1.755,33	1.755,3300
ZZZ001	2,3641	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un peón ordinario	87,35	206,5000
ZZZ004	2,3641	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	103,2600
%CI			Costes Indirectos	6,00	123,9100
			Suma		2.189,0039
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>2.189,00</b>

83610001 Ud Envolvente metálica para armario variadores y arrancadores asociado al CCM, formado por 2 columnas de dimensiones 2200x800x600mm (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna. Según ET 3323 7.671,49

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E83610001	1,0000	Ud	Envolvente metálica para armario variadores y arrancadores asociado al CCM, formado por 2 columnas de dimensiones 2200x800x600mm (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna.	6.151,66	6.151,6600
ZZZ001	8,2851	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	723,7000
ZZZ004	8,2851	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	361,8900
%CI			Costes Indirectos	6,00	434,2400
			Suma		7.671,4921
			Redondeo		0,0000
			Total		7.671,49

84000240 ml Conductor XZ1(S) AL 0,6/1kV de sección 3x(1x240mm<sup>2</sup>)+1x150mm<sup>2</sup> aluminio. Tendido en canalización preparada al efecto y conexionado. Totalmente terminado y funcionando. 21,76

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84000240	1,0000	ml	Conductor XZ1(S) AL 0,6/1kV de sección 3x(1x240mm <sup>2</sup> )+1x150mm <sup>2</sup> aluminio.	17,45	17,4500
ZZZ001	0,0235	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	2,0500
ZZZ004	0,0235	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	1,0300

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2300
			Suma		21,7610
			Redondeo		0,0000
			Total		21,76

84011240 MI Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3012 22,96

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84011240	1,0000	MI	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección de características	18,41	18,4100
ZZZ001	0,0248	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	2,1700
ZZZ004	0,0248	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	1,0800
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3000
			Suma		22,9592
			Redondeo		0,0000
			Total		22,96

84200016 MI Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 16 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 9,06

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84200016	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 16 mm2 de sección	7,26	7,2600
ZZZ001	0,0098	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,8600
ZZZ004	0,0098	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,4300

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5100
			Suma		9,0567
			Redondeo		0,0000
			Total		9,06

84203001 MI Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002 1,44

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84203001	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección	1,16	1,1600
ZZZ001	0,0015	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,1300
ZZZ004	0,0015	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,0700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0800
			Suma		1,4379
			Redondeo		0,0000
			Total		1,44

84203002 MI Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002 1,90

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84203002	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección	1,53	1,5300
ZZZ001	0,0020	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,1700
ZZZ004	0,0020	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,0900

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1100
			Suma		1,8996
			Redondeo		0,0000
			Total		1,90

84204006 MI Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 4,32

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84204006	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección	3,47	3,4700
ZZZ001	0,0046	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,4000
ZZZ004	0,0046	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,2000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2400
			Suma		4,3171
			Redondeo		0,0000
			Total		4,32

84204025 MI Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 2,54

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84204025	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2	2,04	2,0400
ZZZ001	0,0027	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,2400
ZZZ004	0,0027	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,1200
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1400
			Suma		2,5373
			Redondeo		0,0000
			Total		2,54

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
84204410	MI		Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001		7,10

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84204410	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2	5,69	5,6900
ZZZ001	0,0077	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,6700
ZZZ004	0,0077	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,3400
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4000
			Suma		7,1008
			Redondeo		0,0000
			Total		7,10

84204416	MI		Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 16 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001		11,88
----------	----	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84204416	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 16 mm2	9,53	9,5300
ZZZ001	0,0128	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	1,1200
ZZZ004	0,0128	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,5600
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6700
			Suma		11,8796
			Redondeo		0,0000
			Total		11,88

84205006	MI		Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002. Para alumbrado exterior		6,97
----------	----	--	---	--	------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84205006	1,0000	MI	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2	5,59	5,5900
ZZZ001	0,0075	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,6600
ZZZ004	0,0075	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,3300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3900
			Suma		6,9671
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>6,97</b>

84250315 MI Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Ud. tendida y conectada. Uso: Alumbrado sala de control. 4,92

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84250315	1,0000	MI	Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm.	3,95	3,9500
ZZZ001	0,0053	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,4600
ZZZ004	0,0053	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2800
			Suma		4,9232
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>4,92</b>

84304315 MI Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001. 3,70

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84304315	1,0000	MI	Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 3x1,5 mm2	2,97	2,9700

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ001	0,0040	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,3500
ZZZ004	0,0040	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,1700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2100
			Suma		3,7037
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>3,70</b>

84304406 MI Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2. Según E.T. 3001 6,33

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84304406	1,0000	MI	Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2	5,08	5,0800
ZZZ001	0,0068	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,5900
ZZZ004	0,0068	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3600
			Suma		6,3293
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>6,33</b>

84340415 MI Cable de cobre tipo VV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 4x1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001 2,13

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84340415	1,0000	MI	Cable de cobre tipo VV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 4x1,5 mm2	1,71	1,7100
ZZZ001	0,0023	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,2000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ004	0,0023	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,1000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1200
			Suma		2,1321
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>2,13</b>

84500010      MI    Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC's \_\_ CCM's. de acuerdo a E.T. 3001.      3,19

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E84500010	1,0000	MI	Cable de cobre tipo VV-K 0.6/1 KV clase 5 de 10 x 1.5 mm de sección , para interconexión PLC's __ CCM's.	2,56	2,5600
ZZZ001	0,0034	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	0,3000
ZZZ004	0,0034	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	0,1500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1800
			Suma		3,1858
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>3,19</b>

85400003      Ud    Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 segun IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 modulos de 18mm compuesto por dos filas de 12modulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67. Incluye p.p. pequeño material, medios auxiliares. Totalmente montado e instalado. Según E.T. 3325      211,20

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E85400003	1,0000	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II),	169,36	169,3600

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ001	0,2281	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	19,9200
ZZZ004	0,2281	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	9,9600
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,9500
			Suma		211,2028
			Redondeo		0,0000
			Total		211,20
86000001	Ud		PLC asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna. Incluyendo: procesador, tarjetas de ED, SD, EA, SA y comunicaciones. Todo ello montado sobre un cuadro IP55 con ventilación que se situará junto al cuadro general en sala eléctrica, en nuevo edificio de transformación, con placa de montaje y puerta transparente. Además incluye: fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, módulo de comunicaciones, 1 switch Eth/FO, 1 Panel de operador 12". Protecciones de entrada general de alimentación y aisladores galvánicos separadores para señales de campo. Se incluye puesta en servicio. Según E.T. 4102.		11.405,06
<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E86000001	1,0000	Ud	PLC asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna.	9.145,52	9.145,5200
ZZZ001	12,3176	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	1.075,9400
ZZZ004	12,3176	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	538,0300
%CI			Costes Indirectos	6,00	645,5700
			Suma		11.405,0649
			Redondeo		0,0000
			Total		11.405,06
8610000	Ud		Programación de los nuevos autómatas de la ampliación y diseño de SCADA.		4.780,00

Sin descomposición

86800001 Ud Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones. Según E.T. 3411 127,25

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E86800001	1,0000	Ud	Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones.	102,04	102,0400
ZZZ001	0,1374	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	12,0000
ZZZ004	0,1374	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	6,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,2000
			Suma		127,2461
			Redondeo		0,0000
			Total		127,25

87000414 Ud Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: sala de control. 192,35

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E87000414	1,0000	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc.	154,25	154,2500
ZZZ001	0,2077	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	18,1400
ZZZ004	0,2077	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	9,0700
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,8900
			Suma		192,3528
			Redondeo		0,0000
			Total		192,35

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
87001175	Ud		Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: Aseos y vestuarios sala de control.		112,50

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E87001175	1,0000	Ud	Luminaria halogena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc.	90,21	90,2100
ZZZ001	0,1215	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	10,6100
ZZZ004	0,1215	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	5,3100
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,3700
			Suma		112,4979
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>112,50</b>

87110236	Ud		Suministro y montaje de luminaria estanca fluorescente IP-55, 2x36 W, 220 V alto factor, arranque rápido, construida en aleación ligera estampada, con junta de etileno propileno y resortes de cierre de acero inoxidable, con reflector de aluminio anodizado brillante y difusor de metacrilato transparente, con equipo y lámpara totalmente montada, incluso prensaestopas de latón cadmiado y fijaciones inoxidables. Con 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL de alta eficiencia, tipo T5, con balasto electrónico de bajas pérdidas . Según E.T. 3621		54,82
----------	----	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E87110236	1,0000	Ud	Luminaria 2x36W TL HF, para adosar. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza	43,96	43,9600

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL con balasto electrónico.		
ZZZ001	0,0592	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	5,1700
ZZZ004	0,0592	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	2,5900
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,1000
				Suma	54,8200
				Redondeo	0,0000
				Total	54,82

87263120	Ud	Suministro y montaje de luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV. Según E.T. 3603.		733,13
----------	----	---	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E87263120	1,0000	Ud	Luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra . Incluye protección contra sobretensiones 10kV.	587,90	587,9000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
ZZZ001	0,7917	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	69,1600
ZZZ004	0,7917	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	34,5800
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,5000
			Suma		733,1347
			Redondeo		0,0000
			Total		733,13

88100001 Ud Variador de frecuencia de 1,5kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolucion de ajuste de frecuencia 0,01Hz. Según ET 3422. 502,08

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E88100001	1,0000	ud	Variador de frecuencia de 1,5kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolucion de ajuste de frecuencia 0,01Hz.	402,61	402,6100
ZZZ001	0,5423	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	47,3700
ZZZ004	0,5422	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	23,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,4200
			Suma		502,0830
			Redondeo		0,0000
			Total		502,08

88100002 Ud Variador de frecuencia de 2,2kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolucion de ajuste de frecuencia 0,01Hz. Según ET 3422. 540,55

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E88100002	1,0000	ud	Variador de frecuencia de 2,2kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolución de ajuste de frecuencia 0,01Hz.	433,46	433,4600
ZZZ001	0,5838	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	50,9900
ZZZ004	0,5838	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	25,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	30,6000
			Suma		540,5526
			Redondeo		0,0000
			Total		540,55

88310001	Ud	Ud	.Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2 Según E.T. 3501		22,39
----------	----	----	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E88310001	1,0000	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2	17,95	17,9500
ZZZ001	0,0242	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	2,1100
ZZZ004	0,0242	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	1,0600
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2700
			Suma		22,3883
			Redondeo		0,0000
			Total		22,39

89000001	Ud	Ud	Medición de tensiones de paso y contacto, resistencia de tierras de protección y neutro realizado por un organismo de control autorizado.		1.111,97
----------	----	----	---	--	----------

Sin descomposición

89000002	Ud	Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a realizar por empresa distribuidora)	2.941,04
		Sin descomposición	
89000003	Ud	Desmontaje, carga sobre camión y traslado de equipos sustituidos o fuera de servicio a otra EDAR de la comunidad de Madrid, a otros usos, o a desmantelación según indique Director de Obra.	3.960,00
		Sin descomposición	
89000004	Ud	Retirada de cableados y canalizaciones que queden fuera de servicio tras la finalización de las obras.	3.000,00
		Sin descomposición	
89000006	Ud	Traslado de pararrayos y sistemas a tierra a nueva ubicación dentro de la parcela, por interferencia con nuevas instalaciones.	2.300,00
		Sin descomposición	
89000007	Ud	Refuerzo de los sistemas de puesta a tierra mediante electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	2.144,68

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
E89000002	1,0000	Ud	Refuerzo de los sistemas de puesta a tierra de los grupos electrógenos mediante electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	1.550,00	1.550,0000
MO0100300	16,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	245,4400
MO0100500	16,0000	h	Ayudante.	14,24	227,8400
%CI			Costes Indirectos	6,00	121,4000
			Suma		2.144,6768
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>2.144,68</b>

89000008	Ud	Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas.	4.000,00
		Sin descomposición	

89000009	Ud	Partida alzada a justificar para petición de derechos de potencia: extensión, acceso y enganche, incluso tasas aplicables por la Cía. Suministradora de Energía, para una potencia de 30 kW.	1.060,49
		Sin descomposición	
89100001	@se	Alquiler de grupo electrógeno de 30kVA incluyendo transporte, entrega y retirada, grúa de descarga y trabajos de conexión y desconexión.	397,25
		Sin descomposición	
89100002	l	Suministro de combustible para grupos electrógenos	1,38
		Sin descomposición	
U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	0,46

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0003	h	Oficial 1ª.	15,34	0,0000
MO0100500	0,0040	h	Ayudante.	14,24	0,0600
MO0100600	0,0040	h	Peón especialista.	14,07	0,0600
MQ0407050	0,0030	h	Dozer cadenas D-6 140 CV.	58,75	0,1800
MQ0406020	0,0020	h	Motoniveladora de 149 KW.	68,81	0,1400
MQ1600020	0,0004	h	Motosierra gasolina L=40 cm. 1,32 CV.	1,97	0,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0300
			Suma		0,4586
			Redondeo		0,0000
			Total		0,46

U01010120	m3	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	72,57
-----------	----	---	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,3500	h	Oficial 1ª.	15,34	20,7100
MO0100600	1,3500	h	Peón especialista.	14,07	18,9900
MO0100700	1,3500	h	Peón ordinario.	14,05	18,9700
MQ0103020	1,1250	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	4,2000
MQ0300010	1,1250	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	2,0500
MQ0401020	0,0500	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2 m3.	45,98	2,3000
MT0702020	1,0000	ud	Equipo y elementos auxiliares para corte de acero.	1,25	1,2500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,1100
			Suma		72,5716
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>72,57</b>

U01010180 m Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, por cualquier procedimiento, incluso levantado de la base y acopio, medido sobre perfil. 2,61

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0670	h	Oficial 1ª.	15,34	1,0300
MO0100700	0,0670	h	Peón ordinario.	14,05	0,9400
MQ0103020	0,0500	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	0,1900
MQ0300010	0,0500	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	0,0900
MQ0400130	0,0090	h	Retro pala excavadora sobre neumáticos 82 CV.	40,37	0,3600
			Suma		2,6100
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>2,61</b>

U01010230 m Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil. 43,70

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100500	0,3000	h	Ayudante.	14,24	4,2700
MO0100300	0,3000	h	Oficial 1ª.	15,34	4,6000
MO0100700	0,3000	h	Peón ordinario.	14,05	4,2200
MQ0602020	0,2600	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	13,9400
MQ0400100	0,3000	h	Retroexcavadora sobre orugas 80 CV.	55,55	16,6700
			Suma		43,6952
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>43,70</b>

U01020140 m3 Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil. 11,37

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100700	0,1350	h	Peón ordinario.	14,05	1,9000
MQ0402010	0,2400	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	36,80	8,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6400
				Suma	11,3725
				Redondeo	0,0000
				<b>Total</b>	<b>11,37</b>

U01020170 m3 Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil. 16,19

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100700	0,1400	h	Peón ordinario.	14,05	1,9700
MQ0400150	0,2245	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	59,29	13,3100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9200
				Suma	16,1943
				Redondeo	0,0000
				<b>Total</b>	<b>16,19</b>

U01030020 m3 Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil. 17,24

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT0101060	1,0000	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,16	10,1600
MQ0401040	0,0410	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	67,68	2,7700
MQ0604010	0,0100	h	Camión cisterna de 6 m3.	36,98	0,3700

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9800
			Suma		17,2385
			Redondeo		0,0000
			Total		17,24

U01030030	m3		Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM II/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90º a 180º, incluso compactación, curado y acabado.		78,18
-----------	----	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0250	h	Oficial 1ª.	15,34	0,3800
MO0100700	0,0500	h	Peón ordinario.	14,05	0,7000
AUX003010	1,0000	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/B/20, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad.	72,67	72,6700
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,4300
			Suma		78,1814
			Redondeo		0,0000
			Total		78,18

U01030070	m3		Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.		6,94
-----------	----	--	--	--	------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	0,0600	h	Capataz.	15,62	0,9400
MO0100500	0,0600	h	Ayudante.	14,24	0,8500
MQ0406010	0,0201	h	Motoniveladora de 130 CV.	44,73	0,9000
MQ0501120	0,0500	h	Compactador neumático auto-propulsado 100 CV.	33,28	1,6600
MQ0604020	0,0200	h	Camión con tanque para agua de 10 m3.	49,91	1,0000
MT0103040	1,1500	m3	Suelo seleccionado tamaño máximo 30 mm, procedente de la excavación.	1,04	1,2000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3900
			Suma		6,9418
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>6,94</b>

U01030330 m Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas del Canal de Isabel II Gestión vigentes. 0,25

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100700	0,0030	h	Peón ordinario.	14,05	0,0400
MT6490010	1,0000	m	Banda de señalización.	0,19	0,1900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0100
			Suma		0,2461
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>0,25</b>

U02011020 m Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas. 34,43

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1250	h	Oficial 1ª.	15,34	1,9200
MO0100600	0,1250	h	Peón especialista.	14,07	1,7600
MQ0602110	0,0625	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91	3,7400
MT2301030	1,0000	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 400 mm de diámetro.	23,25	23,2500
MT2310020	0,5000	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 400.	3,16	1,5800
MT2311010	0,0600	kg	Lubricante para tubos hormigón.	3,91	0,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,9500
			Suma		34,4344
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>34,43</b>

U02011030 m Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 500 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas. 49,41

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1300	h	Oficial 1ª.	15,34	1,9900
MO0100600	0,1300	h	Peón especialista.	14,07	1,8300
MQ0602110	0,0650	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91	3,8900
MT2301050	1,0000	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 500 mm de diámetro.	34,06	34,0600
MT2310030	1,0000	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 500.	4,44	4,4400
MT2311010	0,1000	kg	Lubricante para tubos hormigón.	3,91	0,3900
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,8000
				Suma	49,4050
				Redondeo	0,0100
				Total	49,41

U02011050 m Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 800 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas. 124,12

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2500	h	Oficial 1ª.	15,34	3,8400
MO0100600	0,2500	h	Peón especialista.	14,07	3,5200
MQ0602110	0,1250	h	Camión grúa de 10 a 12 t.	59,91	7,4900
MT2301090	1,0000	m	Tubería de hormigón armado clase 135, de 800 mm de diámetro.	96,59	96,5900
MT2310050	0,5000	ud	Junta goma para tubería de hormigón armado Ø 800.	10,15	5,0800
MT2311010	0,1500	kg	Lubricante para tubos hormigón.	3,91	0,5900
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,0300
				Suma	124,1184
				Redondeo	0,0000
				Total	124,12

U02050070 m Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal 25 mm y presión nominal de 1,60 MPa, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso p.p. de elementos de unión, medios auxiliares y pruebas. 0,59

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0010	h	Oficial 1ª.	15,34	0,0200
MO0100500	0,0050	h	Ayudante.	14,24	0,0700
MT2602010	1,0000	m	Tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal 25 mm y presión nominal de 1,60 MPa, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares.	0,47	0,4700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0300
			Suma		0,5899
			Redondeo		0,0000
			Total		0,59

U02082030 m Suministro e instalación de tubería de PVC orientado, DN 160 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm<sup>2</sup>), conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas. 22,41

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0150	h	Oficial 1ª.	15,34	0,2300
MO0100700	0,0300	h	Peón ordinario.	14,05	0,4200
MT3004030	1,0000	m	Tubería de PVC orientado, DN 160 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm <sup>2</sup> ), color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica y medios auxiliares.	20,49	20,4900
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2700
			Suma		22,4101
			Redondeo		0,0000
			Total		22,41

U07010010 m3 Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente. 77,03

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2500	h	Oficial 1ª.	15,34	3,8400
MO0100500	0,2540	h	Ayudante.	14,24	3,6200
MO0100700	0,5000	h	Peón ordinario.	14,05	7,0300
MQ0801010	0,0260	h	Planta móvil 20/30 m3/h.	80,59	2,1000
MQ0806010	0,0500	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	2,8200
MT1901010	0,1800	m3	Agua.	1,00	0,1800
MT0105020	0,2600	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	92,79	24,1300
MT0101010	0,6750	t	Arena.	8,50	5,7400
MT0101080	1,3700	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	23,2400
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,3600
Suma					77,0343
Redondeo					0,0000
Total					77,03

U07010170	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.			108,59
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2750	h	Oficial 1ª.	15,34	4,2200
MO0100500	0,2750	h	Ayudante.	14,24	3,9200
MO0100700	0,5370	h	Peón ordinario.	14,05	7,5400
MQ0801020	0,0100	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78	1,2600
MQ0806010	0,0600	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	3,3900
MQ0807010	0,0768	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98	10,9000
MQ0811010	0,2750	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52	0,4200
MT1901010	0,2000	m3	Agua.	1,00	0,2000
MT0105030	0,4000	t	Cemento CEM-I 32,5.	93,15	37,2600
MT0101030	0,3650	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62	2,7800
MT0101080	1,6000	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	27,1400
MT0109040	0,9000	kg	Filmógeno de curado.	3,80	3,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,1500
Suma					108,5915
Redondeo					0,0000
Total					108,59

U07010180	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIa, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	115,79
-----------	----	---	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3200	h	Oficial 1ª.	15,34	4,9100
MO0100500	0,3200	h	Ayudante.	14,24	4,5600
MO0100700	0,6500	h	Peón ordinario.	14,05	9,1300
MQ0801020	0,0100	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78	1,2600
MQ0806010	0,0600	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	3,3900
MQ0807010	0,1005	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98	14,2700
MQ0811010	0,2800	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52	0,4300
MT1901010	0,2000	m3	Agua.	1,00	0,2000
MT0105030	0,4050	t	Cemento CEM-I 32,5.	93,15	37,7300
MT0101030	0,3700	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62	2,8200
MT0101080	1,6000	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	27,1400
MT0109040	0,9000	kg	Filmógeno de curado.	3,80	3,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,5500
				Suma	115,7943
				Redondeo	0,0000
				Total	115,79

U07010210	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIIc, Qb o Qc, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	121,29
-----------	----	---	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2750	h	Oficial 1ª.	15,34	4,2200
MO0100500	0,2750	h	Ayudante.	14,24	3,9200
MO0100700	0,5370	h	Peón ordinario.	14,05	7,5400
MQ0801020	0,0100	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78	1,2600
MQ0806010	0,0600	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	3,3900
MQ0807010	0,0768	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98	10,9000
MQ0811010	0,2750	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52	0,4200
MT1901010	0,2000	m3	Agua.	1,00	0,2000
MT0105010	0,4100	t	Cemento CEM-I 32,5 SR.	120,10	49,2400
MT0101030	0,3650	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62	2,7800
MT0101080	1,6000	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	27,1400
MT0109040	0,9000	kg	Filmógeno de curado.	3,80	3,4200

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,8700
				Suma	121,2913
				Redondeo	0,0000
				Total	121,29

U07010220	m3		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIIc, Qb o Qc, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.		130,55
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3200	h	Oficial 1ª.	15,34	4,9100
MO0100500	0,3200	h	Ayudante.	14,24	4,5600
MO0100700	0,6500	h	Peón ordinario.	14,05	9,1300
MQ0801020	0,0100	h	Central de fabricación de hormigón 100 m3/h.	125,78	1,2600
MQ0806010	0,0600	h	Camión hormigonera de 6 m3.	56,47	3,3900
MQ0807010	0,1005	h	Bomba de hormigón s/camión 60 CV.	141,98	14,2700
MQ0811010	0,2800	h	Vibrador de aguja D=45 4 CV.	1,52	0,4300
MT1901010	0,2000	m3	Agua.	1,00	0,2000
MT0105010	0,4300	t	Cemento CEM-I 32,5 SR.	120,10	51,6400
MT0101030	0,3700	t	Arena de río D máx.=5 mm.	7,62	2,8200
MT0101080	1,6000	t	Gravilla 20/40 mm.	16,96	27,1400
MT0109040	0,9000	kg	Filmógeno de curado.	3,80	3,4200
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,3900
				Suma	130,5465
				Redondeo	0,0000
				Total	130,55

U07020010	m2		Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.		20,64
-----------	----	--	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4000	h	Oficial 1ª.	15,34	6,1400
MO0100500	0,4000	h	Ayudante.	14,24	5,7000
MO0100700	0,2000	h	Peón ordinario.	14,05	2,8100
MT0704020	0,2200	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	3,20	0,7000
MT0704010	0,2000	kg	Clavos del 10.	1,02	0,2000
MT0801060	0,0180	m3	Madera de pino de encofrar 26 mm.	151,50	2,7300

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT0109010	0,0300	l	Desencofrante.	2,41	0,0700
MQ0602100	0,0238	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	0,9800
MQ1602030	0,2000	h	Máquina combinada para ma- dera.	0,72	0,1400
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,1700
			Suma		20,6405
			Redondeo		0,0000
			Total		20,64

U07020030      m2    Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos o fenólicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.      23,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4450	h	Oficial 1ª.	15,34	6,8300
MO0100500	0,4450	h	Ayudante.	14,24	6,3400
MO0100700	0,2100	h	Peón ordinario.	14,05	2,9500
MT0801010	1,0000	m2	Encofrado con chapas metáli- cas hasta 2,00 m2, 20 postu- ras.	3,55	3,5500
MT0802010	1,0000	pp	Molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de al- tura.	0,50	0,5000
MT0109010	0,1000	l	Desencofrante.	2,41	0,2400
MQ0602100	0,0315	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	1,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3000
			Suma		23,0022
			Redondeo		0,0000
			Total		23,00

U07020070      m2    Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos o fenólicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.      21,97

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4300	h	Oficial 1ª.	15,34	6,6000
MO0100500	0,4300	h	Ayudante.	14,24	6,1200
MO0100700	0,2000	h	Peón ordinario.	14,05	2,8100

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT0801010	1,0000	m2	Encofrado con chapas metálicas hasta 2,00 m2, 20 posturas.	3,55	3,5500
MT0802010	1,0000	pp	Molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, para trabajos hasta 3 m de altura.	0,50	0,5000
MT0109010	0,1000	l	Desencofrante.	2,41	0,2400
MQ0602100	0,0220	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	0,9000
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2400
Suma					21,9688
Redondeo					0,0000
Total					21,97

U07030050      kg    Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.      1,02

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0100	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1500
MO0100500	0,0100	h	Ayudante.	14,24	0,1400
MQ1400020	0,0001	h	Grúa automotriz 15 t.	57,37	0,0100
MT0701010	1,0000	kg	Acero corrugado B 500 S.	0,65	0,6500
MT0704020	0,0040	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	3,20	0,0100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0600
Suma					1,0222
Redondeo					0,0000
Total					1,02

U07030060      kg    Suministro y colocación de malla electrosoldada con alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico.      1,52

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0232	h	Oficial 1ª.	15,34	0,3600
MO0100500	0,0232	h	Ayudante.	14,24	0,3300
MQ1400020	0,0001	h	Grúa automotriz 15 t.	57,37	0,0100
MT0701020	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 T.	0,68	0,7100
MT0704020	0,0080	kg	Alambre de atar 1,3 mm.	3,20	0,0300

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0900
			Suma		1,5175
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>1,52</b>

U07040050 m Perfil hidroexpansivo macizo de sección mínima 20x5 mm para el sellado de juntas incluso fijación y medios axiliares. 8,38

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT1201080	1,0000	m	Perfil hidroexpansivo macizo de sección mínima 20x5 mm, con todos sus accesorios.	6,48	6,4800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4700
			Suma		8,3782
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>8,38</b>

U08020010 m2 Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 Kg/m2), terminado (carga total 1.000 Kg/m2). 60,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4500	h	Oficial 1ª.	15,34	6,9000
MO0100500	0,4500	h	Ayudante.	14,24	6,4100
MT0401020	0,2100	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	57,75	12,1300
MT1004010	3,8000	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	2,18	8,2800
AUX005010	4,5000	kg	Acero B 500 S en armaduras.	0,96	4,3200
MT0801030	1,0000	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	16,36	16,3600
MT0705010	1,0000	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	2,20	2,2000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,4000
			Suma		59,9987
			Redondeo		0,0000
			Total		60,00

U08020020	m2		Forjado 30 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (5,00 Kg/m2), terminado (carga total 1.250 Kg/m2).		64,99
-----------	----	--	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4955	h	Oficial 1ª.	15,34	7,6000
MO0100500	0,4950	h	Ayudante.	14,24	7,0500
MT0401020	0,2600	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	57,75	15,0200
MT1004010	3,8000	ud	Bloque de hormigón forjado viguetas 60x23x22 cm.	2,18	8,2800
AUX005010	5,0000	kg	Acero B 500 S en armaduras.	0,96	4,8000
MT0801030	1,0000	m2	Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bloques de hormigón, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta.	16,36	16,3600
MT0705010	1,0000	m2	Malla electrosoldada en cuadrícula 20x30 cm. con acero corrugado de Ø 5 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar.	2,20	2,2000
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,6800
			Suma		64,9873
			Redondeo		0,0000
			Total		64,99

U08020080	m		Cargadero para huecos de hasta 3 m de luz formado por viguetas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de canto, incluso recibido y colocación totalmente terminado.		18,20
-----------	---	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1800	h	Oficial 1ª.	15,34	2,7600
MO0100700	0,2000	h	Peón ordinario.	14,05	2,8100
MT9602020	1,0200	m	Vigueta de hormigón prefabricado.	9,68	9,8700

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
AUX002020	0,0260	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm <sup>2</sup> , conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	66,52	1,7300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,0300
				Suma	18,2048
				Redondeo	0,0000
				Total	18,20

U08020280	m2	Suministro y colocación de falso techo continuo formado por placas de cartón-yeso de 13 mm de espesor con sujeción mediante perfilera de acero galvanizado, incluso elementos de fijación al forjado, tornillería y repaso de juntas.			27,98
-----------	----	---	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3500	h	Oficial 1ª.	15,34	5,3700
MO0100500	0,3500	h	Ayudante.	14,24	4,9800
MT1006030	0,7000	kg	Pasta para juntas de paneles de yeso cartón.	1,53	1,0700
MT1006020	2,0000	m	Cinta para juntas de paneles de yeso cartón.	0,09	0,1800
MT1006010	1,0000	m2	Placa de cartón yeso de 13 mm.	8,76	8,7600
MT1006040	0,4000	m	Junta de estanquidad 46 mm p/p. cartón yeso.	0,74	0,3000
MT0709010	0,7000	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 48 mm de ancho.	2,20	1,5400
MT0709020	2,0000	m	Perfil de chapa de acero galvanizado, conformado en frío, de 46 mm de ancho.	2,10	4,2000
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,5800
				Suma	27,9840
				Redondeo	0,0000
				Total	27,98

U08020340	m2	Fábrica de bloque hueco de hormigón aligerado para revestir de dimensiones 40x20x15 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.			48,08
-----------	----	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4000	h	Oficial 1ª.	15,34	6,1400
MO0100500	0,4000	h	Ayudante.	14,24	5,7000
MT0104050	13,0000	ud	Bloque hueco de hormigón ali- gerado para revestir de dimen- siones 40x20x15 cm.	2,29	29,7700
AUX002110	0,0110	m3	Mortero de cemento blanco BL- V 22,5, amasado a mano.	341,58	3,7600
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,7200
			Suma		48,0810
			Redondeo		0,0000
			Total		48,08

U08020540      m    Albardilla de piedra artificial, de color blanco, de 0,50 m, de  
ancho recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó  
BL 22,5.      17,45

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT0302030	1,0000	m	Albardilla de piedra artificial, de color blanco, de 0,50 m. de an- cho.	12,69	12,6900
AUX002070	0,0100	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a nor- ma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confec- cionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	70,37	0,7000
MT0105070	0,0010	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5	115,02	0,1200
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9900
			Suma		17,4547
			Redondeo		0,0000
			Total		17,45

U08020580      m    Alfeizar de piedra artificial, de color blanco, de 30x5 cm, reci-  
bido con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BLL 22,5  
con goterón, incluso pulido y abrigantado.      26,29

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1200	h	Oficial 1ª.	15,34	1,8400

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100500	0,1200	h	Ayudante.	14,24	1,7100
MT0302070	1,0000	m	Alféizar de piedra artificial, de color blanco, de 30x5 cm.	20,11	20,1100
AUX002070	0,0140	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm <sup>2</sup> , conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	70,37	0,9900
MT0105070	0,0014	t	Cemento CEM-II/B-P 32,5	115,02	0,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4900
			Suma		26,2941
			Redondeo		0,0000
			Total		26,29

U08030010      m2    Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.      19,48

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,5800	h	Oficial 1ª.	15,34	8,9000
MO0100500	0,5800	h	Ayudante.	14,24	8,2600
AUX002030	0,0200	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm <sup>2</sup> , conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	61,05	1,2200
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,1000
			Suma		19,4800
			Redondeo		0,0000
			Total		19,48

U08030020      m2    Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente.      15,78

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,4620	h	Oficial 1ª.	15,34	7,0900
MO0100500	0,4620	h	Ayudante.	14,24	6,5800
AUX002030	0,0200	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	61,05	1,2200
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,8900
			Suma		15,7802
			Redondeo		0,0000
			Total		15,78

U08030050      m2    Tendido de yeso en paramentos verticales con pasta de yeso Y-20, incluso limpieza, humedecido y medios auxiliares para su aplicación.      7,20

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2750	h	Oficial 1ª.	15,34	4,2200
MO0100500	0,0750	h	Ayudante.	14,24	1,0700
AUX001020	0,0150	m3	Pasta de yeso Y-20 amasada manualmente.	100,34	1,5100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4100
			Suma		7,1991
			Redondeo		0,0000
			Total		7,20

U08030160      m2    Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm de primera calidad, recibido con mortero (M-350), de cemento CEM-I/32,5, incluso rejuntado, limpieza, p.p. de piezas especiales, lechada de cemento blanco y medios auxiliares para su ejecución.      27,49

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3000	h	Oficial 1ª.	15,34	4,6000
MO0100500	0,3000	h	Ayudante.	14,24	4,2700
MO0100700	0,2500	h	Peón ordinario.	14,05	3,5100
MT0304010	1,1000	m2	Azulejo blanco 15x15 cm.	10,58	11,6400

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
AUX002070	0,0250	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	70,37	1,7600
AUX002120	0,0010	m3	Lechada de cemento blanco BL-II 42,5 R, amasada a mano.	153,19	0,1500
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,5600
			Suma		27,4932
			Redondeo		0,0000
			Total		27,49

U08030220	m2	Solado con piezas de gres, color liso de 10x20 cm recibidas con mortero (M-350), de cemento CEM-I/32,5, incluso rejuntado, limpieza, p.p. de piezas especiales y medios auxiliares para su ejecución.		32,99
-----------	----	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3000	h	Oficial 1ª.	15,34	4,6000
MO0100500	0,3000	h	Ayudante.	14,24	4,2700
MO0100700	0,2360	h	Peón ordinario.	14,05	3,3200
MT0304070	1,1000	m2	Piezas de gres, color liso, de 10x20 cm.	15,29	16,8200
AUX002070	0,0300	m3	Mortero de cemento CEM I 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/4).	70,37	2,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,8700
			Suma		32,9871
			Redondeo		0,0000
			Total		32,99

U08030270	m2	Pavimento para uso industrial incluyendo: limpieza, fresado o chorreado superficial del pavimento base, impregnación, sellado y recubrimiento, con aplicación de resinas sintéticas mezcladas con arena de cuarzo, materiales, mano de obra, elementos y medios auxiliares necesarios, totalmente acabado.	38,81
-----------	----	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MO0100700	0,3000	h	Peón ordinario.	14,05	4,2200
MT0313030	1,0000	m2	Pavimento para uso industrial.	21,95	21,9500
MT0314010	0,1500	kg	Liquido de curado 130.	2,15	0,3200
MT0314020	0,3000	m	Sellado de juntas 4 mm.	5,77	1,7300
MT0314030	1,5000	kg	Resina sintética mezclada con arena de cuarzo.	2,64	3,9600
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,2000
			Suma		38,8124
			Redondeo		0,0000
			Total		38,81

U08030360	m2	Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	3,64
-----------	----	---	------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0750	h	Oficial 1ª.	15,34	1,1500
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT1704010	0,0400	l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int.	7,97	0,3200
MT1706020	0,2500	l	Pintura plástica mate.	2,16	0,5400
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2100
			Suma		3,6393
			Redondeo		0,0000
			Total		3,64

U08040020	m2	Carpintería de madera en interiores para barnizar en puertas, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica. Totalmente terminada.	134,99
-----------	----	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT1301020	1,0000	m2	Carpintería de madera en interiores para barnizar en puertas, incluso herrajes de colgar y seguridad.	121,43	121,4300
%CI			Costes Indirectos	6,00	7,6400
			Suma		134,9868
			Redondeo		0,0000
			Total		134,99

U08040040	m2	Puerta de chapa plegada (tipo Pegaso o equivalente) practicable o corredera para exteriores de edificaciones, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, guías, topes, tiradores, pasadores y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. instalada, i/ recibido de albañilería y precerco.			176,80
-----------	----	---	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	7,6700
MO0100500	0,5000	h	Ayudante.	14,24	7,1200
MT1302020	1,0000	m2	Carpintería metálica con chapa plegada de hierro en puertas correderas o practicables para exteriores de edificaciones, con parte proporcional de herrajes, carriles, cerraduras, pintura anitoxidante y de acabado.	152,00	152,0000
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,0100
			Suma		176,7974
			Redondeo		0,0000
			Total		176,80

U08040130	m2	Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada.			120,36
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT1304010	1,0000	m2	Carpintería de PVC, en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc.	107,63	107,6300
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,8100
			Suma		120,3588
			Redondeo		0,0000
			Total		120,36

U08050060      m2    Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente.      30,50

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MT1401150	1,0000	m2	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio.	19,41	19,4100
MT1401250	7,0000	m	Sellado silicona.	0,90	6,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,7300
			Suma		30,5047
			Redondeo		0,0000
			Total		30,50

U08060020      m      Bajante con tubería de PVC de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su ejecución, según normativa vigente.      15,92

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1750	h	Oficial 1ª.	15,34	2,6800
MO0100500	0,0550	h	Ayudante.	14,24	0,7800
MT8152020	1,0000	m	Tubería PVC 110 mm.	8,75	8,7500
MT8153020	0,2000	ud	Codo 87º m-h PVC evac. 110 mm.	3,11	0,6200
MT8154020	0,2000	ud	Manguito unión h-h PVC 110 mm.	4,10	0,8200
MT8155020	0,5000	ud	Sujección bajantes PVC 110 mm.	2,03	1,0200
MT8156010	0,0120	kg	Adhesivo para PVC.	29,03	0,3500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9000
			Suma		15,9245
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>15,92</b>

U08060090      ud    Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.      40,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,6000	h	Oficial 1ª.	15,34	9,2000
MT8156200	1,0000	ud	Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.	28,53	28,5300
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,2600
			Suma		39,9980
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>40,00</b>

U08070010      ud    Lavabo pedestal de 70x55 cm de porcelana vitrificada color blanco, incluso grifería e instalación.      232,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	15,3400
MT8165010	1,0000	ud	Lavabo pedestal de 70x55 cm de porcelana vitrificada color blanco.	120,00	120,0000
MT8165020	1,0000	ud	Grifería lavabo.	73,00	73,0000
MT8165030	1,0000	ud	Válvula para lavabo de 32 mm c/cadena.	3,29	3,2900
MT8165040	2,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2".	3,62	7,2400
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,1300
			Suma		232,0022
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>232,00</b>

U08070020      ud    Ducha completa de 70x70 cm de porcelana vitrificada color blanco, incluso grifería e instalación.      210,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,8000	h	Oficial 1ª.	15,34	12,2700
MT8165050	1,0000	ud	Ducha completa de 70x70 cm de porcelana vitrificada color blanco.	96,34	96,3400
MT8165060	1,0000	ud	Grifería ducha.	63,00	63,0000
MT8165070	1,0000	ud	Válvula desagüe ducha D90.	26,50	26,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,8900
				Suma	209,9987
				Redondeo	0,0000
				Total	210,00

U08070030      ud    Inodoro de 50x40x40 cm de porcelana vitrificada color blanco, con depósito de descarga bajo, incluso mecanismo, asiento e instalación.      219,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,4000	h	Oficial 1ª.	15,34	21,4800
MT8165080	1,0000	ud	Inodoro de 50x40x40 cm de porcelana vitrificada color blanco, con depósito de descarga bajo.	179,57	179,5700
MT8165040	1,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2".	3,62	3,6200
MT8165090	1,0000	ud	Latiguillo flex. 20 cm 1/2" a 1/2".	1,94	1,9400
%CI			Costes Indirectos	6,00	12,4000
				Suma	219,0024
				Redondeo	0,0000
				Total	219,00

U08070070      ud    Bote sifónico cilíndrico de 110 mm de diámetro, de P.V.C., incluso conexión e instalación.      25,59

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3500	h	Oficial 1ª.	15,34	5,3700
MT8155200	1,0000	ud	Bote sifónico cilíndrico de 110 mm de diámetro, de P.V.C., incluso conexión.	18,19	18,1900
MT8156010	0,0200	kg	Adhesivo para PVC.	29,03	0,5800

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4500
			Suma		25,5880
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>25,59</b>

U08070080      ud    Conjunto accesorios baño, compuesto de portarrollos, jabonera, toallero y agarradera en color, incluso instalación.      156,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	23,0100
MT8165160	1,0000	ud	Conjunto accesorios baño, compuesto de portarrollos, jabonera, toallero y agarradera en color.	124,16	124,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	8,8300
			Suma		156,0002
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>156,00</b>

U08070100      ud    Calentador eléctrico de 30 litros, con termostato y piloto señalizador de funcionamiento (posición vertical u horizontal), incluyendo llaves de paso, ramales de unión de hierro galvanizado y sistema de fijación y montaje, totalmente instalado.      235,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	23,0100
MT8166020	1,0000	ud	Calentador eléctrico de 30 litros, con termostato y piloto señalizador de funcionamiento (posición vertical u horizontal), con todos sus accesorios.	198,69	198,6900
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,3000
			Suma		235,0020
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>235,00</b>

U08080210	m2	<p>Rejilla antideslizante tipo tramex de PRFV, de 8x8 mm de cuadro, espesor de 30 mm. La rejilla dispondrá de elementos de unión incorporados en su proceso de fabricación para el ensamblaje de las rejillas formando un todo uno sin elementos externos. Las piezas de PRFV se fabricarán mediante pultrusión, con resina ISOFTÁLICA en espacios sin agresión química y con VINILESTER en espacios confinados con agresión química, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a norma UNE-EN ISO 4892-parte 2 y/o según normativa vigente</li> <li>- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84)</li> <li>- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84)</li> <li>- Pigmentación mediante resina tintada</li> </ul> <p>Totalmente terminada y colocada.</p>	90,00
-----------	----	---	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	0,2000	h	Capataz.	15,62	3,1200
MO0100300	0,4000	h	Oficial 1ª.	15,34	6,1400
MO0100500	0,4000	h	Ayudante.	14,24	5,7000
MT0920020	1,0000	m2	Rejilla antideslizante tipo tramex de PRFV, de 8x8 mm de cuadro, espesor de 30 mm, de las características especificadas.	69,95	69,9500
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,0900
			Suma		90,0004
			Redondeo		0,0000
			Total		90,00

U09012010	m3	Encachado con piedra caliza en rama de machaqueo, puesta en obra y compactada, medido sobre perfil.	19,76
-----------	----	---	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	0,0200	h	Capataz.	15,62	0,3100
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500
MT0101220	1,0000	m3	Piedra para encachado.	9,97	9,9700
MQ0401010	0,0150	h	Cargadora sobre ruedas de 2,1 m3.	39,53	0,5900
MQ0501010	0,0372	h	Compactador vibratorio auto-propulsado de 9/12 t.	49,61	1,8500
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,1200
			Suma		19,7551
			Redondeo		0,0000
			Total		19,76

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U09012030	m3		Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.		21,13

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0100	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1500
MO0100600	0,0200	h	Peón especialista.	14,07	0,2800
MQ0602020	0,0250	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	1,3400
MQ0406020	0,0150	h	Motoniveladora de 149 KW.	68,81	1,0300
MQ0501010	0,0150	h	Compactador vibratorio auto-propulsado de 9/12 t.	49,61	0,7400
MQ0401040	0,0200	h	Pala cargadora sobre orugas de 112 CV.	67,68	1,3500
MQ0604010	0,0127	h	Camión cisterna de 6 m3.	36,98	0,4700
MT0102010	1,0000	m3	Zahorra artificial, husos ZA(20)/ZA(25).	14,56	14,5600
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2000
			Suma		21,1310
			Redondeo		0,0000
			Total		21,13

U09020010	m		Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x30 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.		16,30
-----------	---	--	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MQ0400020	0,0350	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08	1,7500
MT8805010	1,0000	m	Bordillo recto o curvo de hormigón 20x30 cm.	8,30	8,3000

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
AUX002050	0,0050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	63,53	0,3200
AUX003070	0,0250	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	2,0500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9200
			Suma		16,3005
			Redondeo		0,0000
			Total		16,30

U09020150	m2	Suministro y colocación de losa hidráulica de cualquier color, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas. Obra totalmente terminada.			25,24
-----------	----	---	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1750	h	Oficial 1ª.	15,34	2,6800
MO0100500	0,1750	h	Ayudante.	14,24	2,4900
MO0100700	0,1750	h	Peón ordinario.	14,05	2,4600
MQ0400170	0,2000	h	Mini retroexcavadora.	25,50	5,1000
MT0311020	1,0000	m2	Losa hidráulica de cualquier color, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo.	8,30	8,3000
AUX002050	0,0400	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	63,53	2,5400
MT0105120	0,0050	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	46,25	0,2300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,4300
			Suma		25,2363
			Redondeo		0,0000
			Total		25,24

U09020240 m2 Suministro y colocación de baldosa de 40x40 cm de terrazo lavado, con canto rodado, en aceras, incluso mortero y asiento y enlechado de juntas. 41,38

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MT0312010	1,0000	m2	Baldosa de 40x40 cm de terrazo lavado, con canto rodado.	33,81	33,8100
AUX002050	0,0100	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	63,53	0,6400
MT0105120	0,0033	m3	Lechada de cemento CEM-II/A-P 32,5 1/2, amasada a mano, S/RC-97.	46,25	0,1500
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,3400
			Suma		41,3770
			Redondeo		0,0000
			Total		41,38

U09035010 m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimientado de bordillos y escaleras, con HM-20, árido 40 mm y consistencia plástica. 90,14

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
AUX003070	1,0000	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	81,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,1000
			Suma		90,1403
			Redondeo		0,0000
			Total		90,14

U09036010 m3 Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de aparcamientos de superficie, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto, con HM-15 CEM-II/32,5, árido máximo 40 mm y consistencia plástica. 80,40

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
AUX003030	1,0000	m3	Hormigón en masa HM-15 CEM-II 32,5, tmáx= 40 mm, en capas de nivelación y limpieza. Incluso suministro y colocación.	72,78	72,7800
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,5500
				Suma	80,3989
				Redondeo	0,0000
				Total	80,40

U09068050      m2    Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incuso parte proporcional de solapes.      1,70

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0100	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1500
MO0100600	0,0150	h	Peón especialista.	14,07	0,2100
MT1102070	1,1000	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21	1,3300
				Suma	1,6955
				Redondeo	0,0000
				Total	1,70

U10020190      ud    Transformador de potencia de 400 KVA, conforme a norma UNE 21.428 y/o según normativa vigente, para servicio interior, refrigeración natural en baño de aceite, cuba con aletas llenado integral, tensión primaria 20.000 +/- 2,5%, +/- 5% V, tensión secundaria 420/240 V en vacío, con termómetro de esfera con 2 contactos y aguja de máxima.      9.379,28

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	2,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	30,6800
MO0100500	3,0000	h	Ayudante.	14,24	42,7200
MT8107050	1,0000	ud	Transformador de potencia de 400 KVA baño aceite.	8.774,98	8.774,9800
%CI			Costes Indirectos	6,00	530,9000
				Suma	9.379,2828
				Redondeo	0,0000
				Total	9.379,28

U10030130 m Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x150 mm<sup>2</sup>. Instalado bajo tubo o conductos. 23,03

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0080	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1200
MO0100500	0,0150	h	Ayudante.	14,24	0,2100
MT8119010	1,0000	ud	Tubo/conducto y material auxiliar.	0,26	0,2600
MT8112130	1,0000	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x150 mm <sup>2</sup> Cu	21,13	21,1300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3000
				Suma	23,0299
				Redondeo	0,0000
				Total	23,03

U10040080 ud Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada. 200,56

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	23,0100
MO0100500	3,5000	h	Ayudante.	14,24	49,8400
MT8130050	1,0000	ud	Arqueta de hormigón prefabricado 1x1x1 m.	116,36	116,3600
%CI			Costes Indirectos	6,00	11,3500
				Suma	200,5626
				Redondeo	0,0000
				Total	200,56

U10040110 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de PVC rígido libre de halógenos, M 20, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable. Según ET 3112. 6,54

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MT8121030	1,0000	m	Tubo PVC rígido M20.	1,18	1,1800
MT8130010	1,0000	ud	Pequeño material tubos.	0,55	0,5500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3700
			Suma		6,5370
			Redondeo		0,0000
			Total		6,54

U10040140 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de PVC rígido libre de halógenos, M 40, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable. Según ET 3112. 13,59

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MT8121060	1,0000	m	Tubo PVC rígido M40.	7,83	7,8300
MT8130010	1,0000	ud	Pequeño material tubos.	0,55	0,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,7700
			Suma		13,5860
			Redondeo		0,0000
			Total		13,59

U10040170 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de acero rígido, M 20, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable, incluso p.p. de caja de derivación y regleta de conexión. Según ET 3111. 9,21

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MT8122020	1,0000	m	Tubo acero rígido M20.	3,70	3,7000
MT8130010	1,0000	ud	Pequeño material tubos.	0,55	0,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5200
			Suma		9,2082
			Redondeo		0,0000
			Total		9,21

U10040200 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de acero rígido, M 40, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable, incluso p.p. de caja de derivación y regleta de conexión. Según ET 3111. 18,90

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MT8122050	1,0000	m	Tubo acero rígido M40.	12,84	12,8400
MT8130010	1,0000	ud	Pequeño material tubos.	0,55	0,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,0700
Suma					18,8966
Redondeo					0,0000
Total					18,90

U10040310 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta de PVC instalada sobre muro, de 100x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3102. 21,28

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT8124020	1,0000	m	Canaleta de PVC 100x60 mm + accesorios.	17,12	17,1200
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2000
Suma					21,2827
Redondeo					0,0000
Total					21,28

U10040320 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta de PVC instalada sobre muro, de 170x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3102. 32,87

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT8124030	1,0000	m	Canaleta de PVC 170x60 mm + accesorios.	28,05	28,0500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,8600
			Suma		32,8685
			Redondeo		0,0000
			Total		32,87

U10040330 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla instalada sobre muro, de 100x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3101. 24,45

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT8124040	1,0000	m	Canaleta metálica de rejilla de 100x60 mm + accesorios.	20,11	20,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3800
			Suma		24,4521
			Redondeo		0,0000
			Total		24,45

U10040340 m Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla instalada sobre muro, de 200x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3101. 52,26

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT8124050	1,0000	m	Canaleta metálica de rejilla de 200x60 mm + accesorios.	46,34	46,3400
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,9600
			Suma		52,2559
			Redondeo		0,0000
			Total		52,26

U10040390 ud Suministro y montaje de caja estanca en poliéster inyectado de 155x110x60 mm, IP-55, totalmente instalada, incluyendo prensaestopas, fijaciones inoxidables y bornas de conexión. 22,35

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT8126030	1,0000	m	Caja estanca poliéster inyectado 155x110x60 mm + accesorios.	18,13	18,1300
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2700
			Suma		22,3533
			Redondeo		0,0000
			Total		22,35

U10050070      ud    Suministro y montaje de luminaria para alumbrado de seguridad - vigilancia estanca, IP-65, en policarbonato inyectado, para lámpara PL-18 W. Según ET 3623.      76,61

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100500	0,2500	h	Ayudante.	14,24	3,5600
MT8140070	1,0000	ud	Regleta estanca 1x18 W IP65.	62,70	62,7000
MT8141040	1,0000	ud	Lámpara fluorescente PL 18W.	2,95	2,9500
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,3400
			Suma		76,6147
			Redondeo		0,0000
			Total		76,61

U10050340      ud    Suministro y montaje de columna de acero galvanizado, por inmersión en caliente tipo LAB-070, de 8 m de altura y 4 mm de espesor de chapa, abatible desde la mitad mediante sistema manual, incluyendo pernos de anclaje, puerta de registro, tornillo T.T., bornas, fusible de protección, línea de alimentación desde caja a luminaria en conductor VV-6 / 1 KV de 3x2,5 mm<sup>2</sup> cobre y perfil para soporte de uno a tres proyectores. Según E.T. 3602.      1.673,48

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3000	h	Oficial 1ª.	15,34	4,6000
MO0100500	0,5000	h	Ayudante.	14,24	7,1200
MQ1400040	0,1215	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	85,25	10,3600
MQ0402010	0,1834	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV.	36,80	6,7500
MT8143110	1,0000	ud	Columna acero galvanizado 8 m altura.	1.436,03	1.436,0300
MT8146010	1,0000	ud	Caja conexión con fusibles.	6,11	6,1100

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT8146020	9,0000	m	Conduc. aisla. VV-0,6-1KV 3x2,5 mm2.	5,95	53,5500
MT8146030	2,0000	m	Conducción cobre desnudo 35 mm2.	1,31	2,6200
MT8146040	1,0000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu.	13,18	13,1800
MT8146050	1,0000	ud	Codo PVC 90° D=100 mm.	6,25	6,2500
MT8146100	4,0000	ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	3,01	12,0400
MT0401070	0,3000	m3	Hormigón HM-20/P/10/l de con- sistencia plástica, tamaño má- ximo del árido 10mm, con >=200 kg/m3de cemento, apto para clase de exposición I.	67,16	20,1500
%CI			Costes Indirectos	6,00	94,7300
			Suma		1.673,4824
			Redondeo		0,0000
			Total		1.673,48

U10050360	ud		Suministro y montaje de brazo tubular galvanizado en ca- liente de 1 m de saliente, incluso caja antideflagrante para alojamiento de protección y derivación con prensaestopas Exd - IP-55.		529,13
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3000	h	Oficial 1ª.	15,34	4,6000
MO0100500	0,5000	h	Ayudante.	14,24	7,1200
MQ1400040	0,1215	h	Grúa sobre camión con pluma telescópica de 20 t.	85,25	10,3600
MT8143200	1,0000	ud	Brazo tubular galvanizado.	363,85	363,8500
MT8143250	1,0000	ud	Caja conexión antideflagrante con prensaestopas.	106,11	106,1100
MT8146020	1,2000	m	Conduc. aisla. VV-0,6-1KV 3x2,5 mm2.	5,95	7,1400
%CI			Costes Indirectos	6,00	29,9500
			Suma		529,1307
			Redondeo		0,0000
			Total		529,13

U10060020	ud		Toma de corriente montaje superficie 2P+T, para 16 A, IP- 55, cuerpo aislante en poliamida, tornillería de latón.		15,92
-----------	----	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT8147020	1,0000	ud	Toma corriente 2P+T 16 A IP-55.	10,64	10,6400
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9000
			Suma		15,9233
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>15,92</b>

U10060260      ud    Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.      8,37

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,2000	h	Ayudante.	14,24	2,8500
MT8148350	1,0000	ud	Interruptor de superficie estanco unipolar 10 A.	3,51	3,5100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4700
			Suma		8,3655
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>8,37</b>

U10070050      m    Perforación y colocación de electrodo para toma de tierra profunda en cualquier clase de terreno, rellenando con bentonita cálcica emulsionada. Perforación: 110 mm de diámetro. Electrodo: Tubo de cobre de 22x25 mm.      36,72

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,6000	h	Oficial 1ª.	15,34	9,2000
MO0100500	0,7220	h	Ayudante.	14,24	10,2800
MQ1303010	0,6000	h	Barrenadora 110 cm.	25,26	15,1600
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,0800
			Suma		36,7198
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>36,72</b>

U10070070      ud    Arqueta de fundición con tapa registrable de indicación de toma de tierra, de dimensiones aproximadas 400x400x300 mm.      181,96

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	23,0100
MO0100500	3,5000	h	Ayudante.	14,24	49,8400
MT8132020	1,0000	m	Arqueta registrable fundición c/tapa.	98,81	98,8100
%CI			Costes Indirectos	6,00	10,3000
			Suma		181,9596
			Redondeo		0,0000
			Total		181,96

U10070080 m Cable de cobre desnudo de 1x50 mm<sup>2</sup>, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad. Según E.T. 3005. 9,05

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1640	h	Oficial 1ª.	15,34	2,5200
MO0100500	0,3000	h	Ayudante.	14,24	4,2700
MT8131020	1,0000	m	Conducción cobre desnudo 50 mm <sup>2</sup> .	1,75	1,7500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5100
			Suma		9,0501
			Redondeo		0,0000
			Total		9,05

U10070100 ud Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características. 141,41

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT8131090	1,0000	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda.	133,41	133,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	8,0000
			Suma		141,4146
			Redondeo		0,0000
			Total		141,41

U10070110 ud Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm<sup>2</sup>. 14,77

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,3700	h	Oficial 1ª.	15,34	5,6800
MO0100500	0,3700	h	Ayudante.	14,24	5,2700
MT8131030	1,0000	ud	Soldadura aluminotérmica cable/pica.	2,99	2,9900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,8400
Suma					14,7707
Redondeo					0,0000
Total					14,77

U12000030      m3      Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.      13,92

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100600	0,0210	h	Peón especialista.	14,07	0,3000
MQ0401030	0,0210	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	1,1200
MQ0602030	0,1786	h	Camión basculante de 20 t.	65,59	11,7100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,7900
Suma					13,9185
Redondeo					0,0000
Total					13,92

U12000090      m3      Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de papel y cartón" (15 01 01), así como los medios auxiliares necesarios.      1,08

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0010	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	0,0500
MQ0602020	0,0180	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	0,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0600
Suma					1,0797
Redondeo					0,0000
Total					1,08

U12000170      m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "hormigones y morteros" (17 01 01), así como los medios auxiliares necesarios.      10,05

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0500	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,6700
MQ0602020	0,1270	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	6,8100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5700
			Suma		10,0469
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>10,05</b>

U12000190      m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "obras de fábrica" (17 01 02), así como los medios auxiliares necesarios.      9,65

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0400	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,1300
MQ0602020	0,1300	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	6,9700
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5500
			Suma		9,6517
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>9,65</b>

U12000210      m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.      9,19

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0510	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,7200
MQ0602020	0,1110	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	5,9500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5200
			Suma		9,1941
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>9,19</b>

U12000230 m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios. 9,19

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0510	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,7200
MQ0602020	0,1110	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	5,9500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5200
			Suma		9,1941
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>9,19</b>

U12000231R m³ Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "vidrio", así como los medios auxiliares necesarios. 7,09

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0410	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,1900
MQ0602020	0,0840	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	4,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4000
			Suma		7,0938
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>7,09</b>

U12000232R m³ Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "yeso", así como los medios auxiliares necesarios. 10,05

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0410	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,1900
MQ0602020	0,1360	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	7,2900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5700
			Suma		10,0493
			Redondeo		0,0000
			Total		10,05

U12000233R      m³ Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "basuras", así como los medios auxiliares necesarios.      1,50

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0110	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	0,5900
MQ0602020	0,0155	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	0,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,0900
			Suma		1,5033
			Redondeo		0,0000
			Total		1,50

U12000250      m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.      10,05

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0500	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	2,6700
MQ0602020	0,1270	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	6,8100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5700
			Suma		10,0469
			Redondeo		0,0000
			Total		10,05

U12000290      m3 Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "metales" (17 04 05), así como los medios auxiliares necesarios.      7,10

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0350	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	1,8700
MQ0602020	0,0900	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	4,8300
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4000
				Suma	7,0954
				Redondeo	0,0000
				Total	7,10

U12000310      m3    Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "granulados" (17 05 04), así como los medios auxiliares necesarios.      6,24

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0300	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	1,6000
MQ0602020	0,0800	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	4,2900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3500
				Suma	6,2441
				Redondeo	0,0000
				Total	6,24

U12000311R      m³    Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "piedras", así como los medios auxiliares necesarios.      6,24

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MQ0401030	0,0300	h	Pala cargadora sobre neumáticos 102 CV.	53,37	1,6000
MQ0602020	0,0800	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	4,2900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3500
				Suma	6,2441
				Redondeo	0,0000
				Total	6,24



<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT8156080	1,0000	ud	Suminero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 300x300 mm y con salida vertical de 90-100 mm, para recogida de aguas pluviales, totalmente instalado.	33,52	33,5200
MT8156100	6,0000	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro de 110 mm encolado, colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm, compactada y nivelada.	13,54	81,2400
MT1102090	27,5000	m2	Lámina de plástico.	0,16	4,4000
MT0363010	1,0000	ud	Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40X40 cm, con tapa y marco de PVC incluidos, colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares.	101,51	101,5100
MT1001060	39,0000	ud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	0,16	6,2400
MT0101040	0,0230	m3	Arena silícea, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	12,98	0,3000
MT8802210	27,0000	m2	Panel galvanizado 50 mm.	42,50	1.147,5000
MT8802310	2,0000	ud	Tornillería y pequeño material.	0,10	0,2000
MT9607040	1,0000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg 21a/113B.	24,10	24,1000
MT1711010	2,0000	kg	Sepiolita.	0,37	0,7400
MT9303020	1,0000	ud	Cartel grande almacén residuos.	164,80	164,8000
MT1901010	0,0050	m3	Agua.	1,00	0,0100
MT0105020	0,0050	t	Cemento CEM-II/A-P 32,5.	92,79	0,4600
MT0401030	4,1300	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central.	80,35	331,8500
MT0702040	27,5000	m2	Malla 20x20x6	0,79	21,7300
MT0801100	12,0000	m	Amortización de tablón de madera de pino para 10 usos.	0,38	4,5600
MT0801110	12,0000	ud	Amortización de puntal metálico y telescópico de 5 m y 150 usos.	0,22	2,6400
MT0801120	4,0000	m2	Amortización de tablón de madera de pino de 22 mm plano para 10 usos.	1,10	4,4000
MT0109010	0,3000	l	Desencofrante.	2,41	0,7200
MT0801130	1,6400	kg	Materiales auxiliares para encofrar.	0,99	1,6200
MQ0602020	0,4400	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	23,5900
MQ0802010	0,0050	h	Hormigonera de 250 l.	1,32	0,0100
MQ0814020	0,0630	h	Aguja neumática s/compresor D=76 mm.	2,34	0,1500

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	135,8000
				Suma	2.399,1758
				Redondeo	0,0000
				Total	2.399,18

U12000350      m3      Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.      8,49

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MT9301010	1,0000	m3	Canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones.	8,01	8,0100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4800
				Suma	8,4906
				Redondeo	0,0000
				Total	8,49

U13000040      ud      Suministro y colocación de señal 600x400 mm adosada a pared, decorada e incluyendo soporte al paramento. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.      82,28

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100700	0,4000	h	Peón ordinario.	14,05	5,6200
MT9820100	1,0000	ud	Señal 600x400 mm adosada a pared, decorada e incluyendo soporte al paramento. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	68,93	68,9300
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,6600
				Suma	82,2751
				Redondeo	0,0000
				Total	82,28

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U13000070	ud		Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.		260,72

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	15,3400
MO0100700	2,0000	h	Peón ordinario.	14,05	28,1000
MT9820050	1,0000	ud	Señal para anclar a suelo formada por una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	108,10	108,1000
MT9820500	3,0000	m	Poste de Ø 90 mm.	30,00	90,0000
AUX003070	0,0540	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	4,4300
%CI			Costes Indirectos	6,00	14,7600
				Suma	260,7244
				Redondeo	0,0000
				Total	260,72

U13000090	ud		Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 600x400 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.		230,33
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	1,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	15,3400
MO0100700	2,0000	h	Peón ordinario.	14,05	28,1000
MT9820110	1,0000	ud	Señal para anclar a suelo formada por una bandeja de 600x400 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	79,43	79,4300
MT9820500	3,0000	m	Poste de Ø 90 mm.	30,00	90,0000
AUX003070	0,0540	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	4,4300

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,0400
			Suma		230,3342
			Redondeo		0,0000
			Total		230,33

U15020010      ud    Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.      300,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	2,5000	h	Capataz.	15,62	39,0500
MO0100300	5,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	76,7000
MO0100700	5,0000	h	Peón ordinario.	14,05	70,2500
MT9001010	1,0000	ud	Señalización y protección del servicio afectado de electricidad.	94,24	94,2400
MQ0103020	0,5000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	1,8700
MQ0300010	0,5000	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	0,9100
%CI			Costes Indirectos	6,00	16,9800
			Suma		299,9959
			Redondeo		0,0000
			Total		300,00

U15020020      ud    Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.      400,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	3,5000	h	Capataz.	15,62	54,6700
MO0100300	7,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	107,3800
MO0100700	7,0000	h	Peón ordinario.	14,05	98,3500
MT9001020	1,0000	ud	Señalización y protección del servicio afectado de telefonía.	112,80	112,8000
MQ0103020	0,7500	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	2,8000
MQ0300010	0,7500	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	1,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	22,6400
			Suma		400,0043
			Redondeo		0,0000
			Total		400,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
U15020030	ud		Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.		300,00

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	2,5000	h	Capataz.	15,62	39,0500
MO0100300	5,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	76,7000
MO0100700	5,0000	h	Peón ordinario.	14,05	70,2500
MT9001030	1,0000	ud	Señalización y protección del servicio afectado de alcantarillado DN<=500.	94,24	94,2400
MQ0103020	0,5000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	1,8700
MQ0300010	0,5000	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	0,9100
%CI			Costes Indirectos	6,00	16,9800
				Suma	299,9959
				Redondeo	0,0000
				Total	300,00

U15020050	ud		Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.		300,00
-----------	----	--	--	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	2,5000	h	Capataz.	15,62	39,0500
MO0100300	5,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	76,7000
MO0100700	5,0000	h	Peón ordinario.	14,05	70,2500
MT9001050	1,0000	ud	Señalización y protección del servicio afectado de agua potable DN<=500.	94,24	94,2400
MQ0103020	0,5000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	1,8700
MQ0300010	0,5000	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	0,9100
%CI			Costes Indirectos	6,00	16,9800
				Suma	299,9959
				Redondeo	0,0000
				Total	300,00

U15020080	ud		Localización del servicio afectado de acometida, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.		150,00
-----------	----	--	---	--	--------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	1,0000	h	Capataz.	15,62	15,6200
MO0100300	2,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	30,6800
MO0100700	2,0000	h	Peón ordinario.	14,05	28,1000
MT9001080	1,0000	ud	Señalización y protección del servicio afectado de acometida.	65,44	65,4400
MQ0103020	0,3000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	1,1200
MQ0300010	0,3000	h	Martillo picador 20 CV.	1,82	0,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	8,4900
Suma					149,9953
Redondeo					0,0000
Total					150,00

W0025 Ud Seguridad y Salud 16.472,97

Sin descomposición

X001 m Corte con disco en la totalidad de la solera de hormigón incluso medios auxiliares. 2,39

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0700	h	Oficial 1ª.	15,34	1,0700
MO0100500	0,0750	h	Ayudante.	14,24	1,0700
MQ1600040	0,0100	h	Equipo cortajuntas losas.	11,38	0,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1400
Suma					2,3909
Redondeo					0,0000
Total					2,39

X003 m Tubo PVC Ø160 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja. Según E.T. 3121. 10,22

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700000	1,0000	m	Tubo PVC Ø160	6,68	6,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5800
Suma					10,2163
Redondeo					0,0000
Total					10,22

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
X0033	m		Tubo PVC Ø110 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja. Según E.T. 3121.		7,23

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0800	h	Oficial 1ª.	15,34	1,2300
MO0100500	0,0800	h	Ayudante.	14,24	1,1400
MT9700010	1,0000	m	Tubo PVC Ø110	4,45	4,4500
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4100
				Suma	7,2254
				Redondeo	0,0000
				Total	7,23

X004	m		Cuatritubo Ø40 incluso separadores colocado		3,81
------	---	--	---	--	------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0100	h	Oficial 1ª.	15,34	0,1500
MO0100500	0,0100	h	Ayudante.	14,24	0,1400
MT9700020	4,0000	m	tubo Ø40	0,75	3,0000
MT9700030	3,0000	ud	separadores	0,10	0,3000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2200
				Suma	3,8115
				Redondeo	0,0000
				Total	3,81

X006	kg		Fibra de vidrio extendida sobre solera de hormigón, según una dosificación de 4.0 kg/m³, incluso medios auxiliares.		6,46
------	----	--	---	--	------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,0200	h	Oficial 1ª.	15,34	0,3100
MO0100500	0,0200	h	Ayudante.	14,24	0,2800
MT0000001	1,0000	kg	Fibra de vidrio	5,50	5,5000
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3700
				Suma	6,4571
				Redondeo	0,0000
				Total	6,46

X007 Ud Desmontaje y retirada de placas solares existentes, mediante medios mecánicos y/o manuales. 13.321,34

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	50,0000	h	Capataz.	15,62	781,0000
MO0100300	50,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	767,0000
MO0100400	50,0000	h	Oficial 2ª.	14,55	727,5000
MO0100500	50,0000	h	Ayudante.	14,24	712,0000
MO0100600	50,0000	h	Peón especialista.	14,07	703,5000
MQ0103020	50,0000	h	Compresor portátil diesel m.p. 2 m3/min. 7 bar.	3,73	186,5000
MQ0400020	60,0000	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08	3.004,8000
MQ0602020	60,0000	h	Camión con caja basculante 4x2.	53,62	3.217,2000
MQ0602100	60,0000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	2.467,8000
%CI			Costes Indirectos	6,00	754,0400
				Suma	13.321,3380
				Redondeo	0,0000
				Total	13.321,34

X008 m<sup>2</sup> Cubierta plana transitable, no ventilada, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: Hormigón en mada, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de polipropileno-polietileno (200 g/m<sup>2</sup>); capa de protección: gravilla de protección de espesor mínimo 10 cm. 78,42

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,2000	h	Oficial 1ª.	15,34	3,0700
MO0100200	1,0000	h	Capataz.	15,62	15,6200
MO0100500	1,0000	h	Ayudante.	14,24	14,2400
AUX003070	0,1000	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	8,2000
MT0101060	0,2000	m3	Grava tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%.	10,16	2,0300
MT9700070	1,0000	m <sup>2</sup>	panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor	2,15	2,1500
MT9700080	1,0000	m <sup>2</sup>	lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP	5,25	5,2500
MT1102070	1,0000	m2	Geotextil antihierbas 140 gr/m2.	1,21	1,2100
MQ0602100	0,5400	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	22,2100

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,4400
				Suma	78,4158
				Redondeo	0,0000
				Total	78,42

X009	m		Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm, sobre base de hormigón no estructural HM-20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada.		38,21
------	---	--	--	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,5000	h	Oficial 1ª.	15,34	7,6700
MO0100500	0,5000	h	Ayudante.	14,24	7,1200
MQ0400020	0,0350	h	Excavadora hidráulica neumáticos 100 CV.	50,08	1,7500
MT0000003	1,3000	ud	Rígola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm	2,15	2,8000
AUX002050	0,0050	m3	Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm <sup>2</sup> , conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6).	63,53	0,3200
AUX003070	0,2000	m3	Hormigón en masa tipo HM-20.	81,97	16,3900
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,1600
				Suma	38,2125
				Redondeo	0,0000
				Total	38,21

X010	m <sup>2</sup>		Revestimiento de fachadas con mortero monocapa semi-aligerado e hidrofugado con un espesor de 10 a 15 mm. impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento, aditivos y cargas minerales. Color a elegir, acabado raspado medio, aplicado por proyección mecánica y regleado, directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos, i/p.p. de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6.		11,30
------	----------------	--	---	--	-------

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100300	0,1500	h	Oficial 1ª.	15,34	2,3000
MO0100500	0,1500	h	Ayudante.	14,24	2,1400
MQ4000001	0,1000	h	Proyector de mortero 3 m3/h	6,78	0,6800
MT9999901	19,0000	Kg	Mortero semialigerado e hidro-fugado para revestimientos	0,25	4,7500
MT1901010	0,0100	m3	Agua.	1,00	0,0100
MT0702040	1,0000	m2	Malla 20x20x6	0,79	0,7900
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6400
				Suma	11,3049
				Redondeo	0,0000
				<b>Total</b>	<b>11,30</b>

X013                    ud    Reposición de canalización eléctrica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.                    508,94

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700090	0,8200	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	471,5000
MQ0602100	0,1000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	4,1100
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,8100
				Suma	508,9410
				Redondeo	0,0000
				<b>Total</b>	<b>508,94</b>

X014                    ud    Reposición de canalización de telefónica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.                    618,65

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	0,1000	h	Capataz.	15,62	1,5600
MO0100300	0,1000	h	Oficial 1ª.	15,34	1,5300
MO0100500	0,1000	h	Ayudante.	14,24	1,4200
MT9700090	1,0000	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	575,0000
MQ0602100	0,1000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	4,1100

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
%CI			Costes Indirectos	6,00	35,0200
			Suma		618,6510
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>618,65</b>

X015                    ud    Reposición de saneamiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.                    804,71

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	2,0000	h	Capataz.	15,62	31,2400
MO0100300	2,0000	h	Oficial 1ª.	15,34	30,6800
MO0100500	2,0000	h	Ayudante.	14,24	28,4800
MT9700090	1,0200	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	586,5000
MQ0602100	2,0000	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	82,2600
%CI			Costes Indirectos	6,00	45,5500
			Suma		804,7096
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>804,71</b>

X016                    ud    Reposición de abastecimiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.                    723,89

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
MO0100200	1,2500	h	Capataz.	15,62	19,5300
MO0100300	1,2500	h	Oficial 1ª.	15,34	19,1800
MO0100500	1,2500	h	Ayudante.	14,24	17,8000
MT9700090	1,0000	ud	Material auxiliar para localización y reposición de servicios afectados	575,00	575,0000
MQ0602100	1,2500	h	Camión grúa de 6 t.	41,13	51,4100
%CI			Costes Indirectos	6,00	40,9700
			Suma		723,8873
			Redondeo		0,0000
			<b>Total</b>		<b>723,89</b>

X020 u Suministro de llave electrónica de usuario. Incorpora reloj y calendario en tiempo real, tecnología de lectura y escritura, comunicación cifrada entre cilindro y llave. Imposible de duplicar. Tallada con perfil de espadín de alta seguridad, amaestrada mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión, compatible con la cerrajería de alta seguridad y seguridad básica implantada en este expediente. 70,14

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
EX020	1,0000	u	Suministro de llave electrónica de usuario. Incorpora reloj y calendario en tiempo real, tecnología de lectura y escritura, comunicación cifrada entre cilindro y llave. Imposible de duplicar. Tallada con perfil de espadín de alta seguridad, amaestrada mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión, compatible con la cerrajería de alta seguridad y seguridad básica implantada en este expediente.	56,24	56,2400
ZZZ001	0,0758	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	6,6200
ZZZ004	0,0758	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	3,3100
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,9700
			Suma		70,1423
			Redondeo		0,0000
			Total		70,14

X021 u Suministro de cilindro de seguridad; doble, electrónico exterior con protector, mecánico interior; fabricado en acero; sistema de llave incopiable; temperatura de trabajo -50º / 65º. Preparado para llaves electrónicas y amaestrado mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión. Dotado de clapeta de protección contra entrada de polvo en la bocallave del lado electrónico, o diseño específicamente resistente al polvo y agua IP53. Perfil europeo, medidas máximas entre 60mm / 80 mm. Apto para montaje en intemperie. Alimentación eléctrica desde la llave. Incluye tornillería de montaje. 268,85

<u>Código</u>	<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
EX021	1,0000	u	Suministro de cilindro de seguridad; doble, electrónico exterior con protector, mecánico interior; fabricado en acero; sistema de llave incopiable; temperatura de trabajo -50° / 65°. Preparado para llaves electrónicas y amaestrado mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión. Dotado de clapeta de protección contra entrada de polvo en la bocallave del lado electrónico, o diseño específicamente resistente al polvo y agua IP53. Perfil europeo, medidas máximas entre 60mm / 80 mm. Apto para montaje en intemperie. Alimentación eléctrica desde la llave. Incluye tornillería de montaje.	215,58	215,5800
ZZZ001	0,2904	h	Cuadrilla de montaje compuesta por Capataz, oficial 1º, un ayudantes, dos peones especializados y un péon ordinario	87,35	25,3700
ZZZ004	0,2904	h	Maquinaria y medios auxiliares de montaje para equipos mecánicos y eléctricos	43,68	12,6800
%CI			Costes Indirectos	6,00	15,2200
			Suma		268,8490
			Redondeo		0,0000
			Total		268,85
X1500	Ud		Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.		3.000,00
			Sin descomposición		
X1501	Ud		Tramitación completa para la inclusión de la instalación global en el Registro de Establecimientos Industriales (R.E.I.) según la reglamentación vigente, incluidos proyectos, Dirección de Obra, visados, inventarios de equipos e instalaciones, certificados, inspecciones, abono de tasas y cualquier otra gestión necesaria ante Organismos competentes para la obtención de la conformidad de la instalación.		2.500,00
			Sin descomposición		

X1502	Ud	Legalización de las instalaciones para protección contra incendios según el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales en vigor, incluidos proyectos, Dirección de Obra, visados, certificados, inspecciones, abono de tasas y cualquier otra gestión necesaria ante Organismos competentes para la obtención de la conformidad de las instalaciones.	2.500,00
		Sin descomposición	
X1550	Ud	Elaboración de todos los Certificados de adecuación con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, correspondiente a los equipos que comprende el presente proyecto.	1.000,00
		Sin descomposición	
X1600	Ud	Redacción de proyecto as-built de las obras e instalaciones incluidas en este proyecto de Construcción.	25.000,00
		Sin descomposición	
X1700	PA	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas.	24.415,98
		Sin descomposición	
Y1008	Ud	Otra señalización corporativa a instalar según indicaciones del Director de las Obras.	600,00
		Sin descomposición	
Z0001	Ud	Partida alzada a justificar para trámites en Industria, tasas e inspecciones por parte de Organismos de Control Autorizados.	3.500,00
		Sin descomposición	
Z0002	Ud	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión definidas en el proyecto, incluyendo la redacción del proyecto, tramitación, Dirección de Obra, emisión de certificados, visados, presentación del proyecto en los Organismos oficiales, aprobación, abono de tasas y licencias de obras, así como las gestiones necesarias ante la Compañía suministradora.	4.500,00
		Sin descomposición	
Z0003	€/día	Costes de puesta en marcha de las instalaciones, incluyendo gastos de personal, administración, electricidad y varios.	150,00
		Sin descomposición	

## **ANEJO Nº 21.- PLAN DE OBRA**

---

## ANEJO Nº 21- PLAN DE OBRA

### INDICE

1.-	OBJETO Y CONTENIDO .....	1
2.-	DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	2
3.-	DIAS ÚTILES DE TRABAJO .....	3
4.-	ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS .....	4
4.1	PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA .....	4
4.2	ACTIVIDADES DE GESTIÓN.....	4
4.3	COMPRA, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE EQUIPOS .....	5
4.4	PRIMERA INSTALACIÓN .....	5
4.5	REPLANTEO Y SERVICIOS AFECTADOS .....	6
4.6	SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN LA E.D.A.R.....	6
4.7	SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN TRAZADO DE MEDIA TENSIÓN .....	7
4.8	MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS .....	8
4.8.1	PERSONAL .....	8
4.8.2	SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO .....	9
4.8.3	MAQUINARIA .....	9
4.8.4	EJECUCIÓN .....	9
4.8.5	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO .....	10
5.-	CONTROL DE CALIDAD .....	10
5.1	PRUEBAS DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA CIVIL.....	10
5.2	PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE TALLER.....	10
5.3	PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA .....	11
5.4	PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LABORATORIO .....	11
5.5	PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA .....	11
6.-	DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE OBRA CIVIL.....	13
6.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EXISTENTES .....	13
6.2	DESBROCE.....	13
6.3	EXCAVACIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS.....	14
6.4	CONDUCCIONES EN TRAZADO Y TUBERÍAS EN LA PLANTA .....	14
6.5	TERRAPLENES Y RELLENOS.....	14
6.6	HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS.....	14
6.7	FERRALLAS .....	15
6.8	MONTAJE DE ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS .....	15
6.9	EQUIPO DE EDIFICACIÓN Y ALBAÑILERÍA .....	16
6.10	ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	16
6.11	FIRMES DE HORMIGÓN.....	16
7.-	DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO .....	18

---

<b>8.-</b>	<b>INFORME DE OBRA.....</b>	<b>19</b>
------------	-----------------------------	-----------

---

## **1.- OBJETO Y CONTENIDO**

En el presente documento, se realiza un estudio del desarrollo o plan de trabajos para la Construcción de la acometida eléctrica y mejoras en la E.D.A.R. de Valdemaqueda situada en el término municipal de Valdemaqueda.

Las actuaciones que se incluyen en este Plan de Obra, garantizan la fiabilidad del suministro eléctrico en la planta existente, al igual que la ampliación de potencia ante una futura ampliación de la misma.

Estas actuaciones se resumen en los siguientes puntos:

- 1) Ejecución del conexionado de la Media Tensión, con la entidad suministradora en el punto de enganche facilitado por la misma, conduciendo el cableado desde este punto ubicado en el casco urbano de Valdemaqueda y por el Camino a Villaescusa, hasta el nuevo centro de seccionamiento y transformación, ubicado en una parcela situada al Noroeste de la planta. Desde este centro de seccionamiento, se dará servicio tanto a la planta depuradora como a los usuarios de las parcelas ubicadas al Norte de la misma.
- 2) Construcción de un nuevo edificio, que albergará los cuadros eléctricos, zona de control, la sala de las futuras soplantes, un aseo y el almacén.

A efectos de programación, se han tenido en cuenta una serie de recursos tipo, sus rendimientos unitarios, el volumen de obras a realizar y las actividades en las que se divide la obra, obteniendo finalmente una valoración de la duración aproximada de la obra, que se traslada a la memoria del proyecto.

También, se han tenido en cuenta todas las relaciones entre las distintas actividades que forman parte de la obra, su orden de ejecución y la o las actividades a las que cada una de ellas se encuentra supeditada.

Para establecer la duración de cada actividad se ha tenido en cuenta los volúmenes de las unidades empleadas, con periodos de ejecución que permitan una realización ajustada, sin demasiadas holguras, pero realistas con una obra de estas características.

Con más detalle se han establecido relaciones entre tareas, porque realmente estos vínculos son los que nos llevan a conocer el camino crítico de la obra, y

fundamentalmente se han centrado en la dependencia de conexiones exteriores con la propia E.D.A.R. y la ejecución constructiva del edificio en la planta.

Las estimaciones se han representado de forma gráfica en el diagrama de barras o Gantt. Asimismo se ha incluido en el diagrama de Gantt el camino crítico representado en color rojo.

Las actividades consideradas en el plan de obra son las que se han considerado de mayor entidad e importancia para el desarrollo general de la obra, habiéndose englobado las actividades menos importantes, bien por su escasa cuantía económica o por su carácter poco decisivo, en las actividades mayores representadas.

**EL PLAZO TOTAL OBTENIDO ES DE 18 MESES.**

## **2.- DISTRIBUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Las actuaciones **se agrupan en una única secuencia temporal**, evitando las interferencias con el funcionamiento de las instalaciones existentes.

- 1) **FASE 1:** Tras la concesión de autorizaciones necesarias, se dará comienzo a la ejecución del **nuevo trazado de la línea subterránea de Media Tensión** desde el punto de enganche establecido por Iberdrola en el cruce de la Calle Acacias y la Avenida Puente Romano. Este trazado discurre en sus primeros 340 ml bajo acera y calzada del casco urbano, continuando por el camino de tierras en sus últimos 860 ml hasta su llegada a la E.D.A.R., con las siguientes actuaciones:
  - a) Se irá ejecutando progresivamente la apertura de zanja, colocación de conducciones embebidas en dados de hormigón o arena de río (en función de la sección) y posterior relleno, con cinta de señalización previo a la ejecución del firme.
  - b) Se cruzarán diversos servicios a lo largo de trazado, siendo éstos más frecuentes en el tramo que discurre por el casco urbano.
  - c) En el tramo del camino se cruzarán varias obras de drenaje transversal existentes.
  - d) El camino será repuesto en tierras como se encuentra en la actualidad.

- e) Se colocará el Centro de Seccionamiento en la parcela indicada, desde el cual se ejecutará la derivación individual tanto a la planta como a los usuarios de las parcelas ubicadas al Norte de la misma.

Cuando esta fase quede finalizada ya se encontrará la línea eléctrica dispuesta en la planta y preparada para ser conectada.

- 2) **FASE 2:** A continuación de la Fase 1, y una vez se haya realizado una conexión eléctrica provisional mediante grupo electrógeno para el funcionamiento de la planta durante la construcción de edificio, se procederá a la retirada de las placas solares que en la actualidad abastecen de energía a la planta.

Posteriormente, se comenzará la ejecución de los trabajos para la **construcción del nuevo edificio** destinado a centro de control, cuadros eléctricos, celdas y aseo y almacén, dejando la sala de soplantes sin equipar preparada para una futura ampliación.

Cuando el edificio se encuentre completamente equipado, se procederá a realizar la conexión eléctrica definitiva con el centro de transformación de la compañía suministradora, instalado en la Fase 1, desconectando igualmente, la conexión provisional mediante grupo electrógeno, disponiendo en este momento la planta de alimentación de red eléctrica.

A continuación y tras finalizar los trabajos de ejecución del edificio se acerará y pavimentará el vial perimetralmente al mismo y se dotará al recinto de alumbrado eléctrico.

Finalmente se repondrá el vallado situado desde la entrada a la planta hasta la zona de servidumbre de policía del Arroyo de Rodajos.

### **3.- DIAS ÚTILES DE TRABAJO**

Aunque las estimaciones de duración de las actividades se han realizado aproximadamente, se detalla a continuación una tabla con las reducciones mensuales de días de trabajo para diferentes tajos por efecto climatológico, que suelen darse en la zona que nos ocupa. Estadísticamente las inclemencias del tiempo imposibilitan la realización todos los días de las actividades constructivas. Se han tomado para la realización de este estudio los siguientes coeficientes medios anuales del número de días de trabajo a partir del número de días laborables:

- **HORMIGONES:** **0,821**
- **EXPLANACIONES:** **0,745**
- **ÁRIDOS:** **0,963**
- **RIEGOS Y TRATAMIENTOS:** **0,381**
- **MEZCLAS BITUMINOSAS:** **0,552**

Considerando 22 días laborables por mes, los días útiles de trabajo por mes aplicando los coeficientes anteriores son los siguientes:

Actividad	Coeficiente	Días Laborables	Días útiles
Hormigones	0,821	22	19
Explanaciones	0,745	22	17
Áridos	0,963	22	21
Riegos y tratamientos	0,381	22	9
Mezclas bituminosas	0,552	22	12

## **4.- ACTIVIDADES BÁSICAS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS**

### **4.1 PERMISOS Y LICENCIAS DE OBRA**

Desde la firma del Contrato se iniciará la tramitación de los permisos necesarios: Ayuntamiento de Valdemaqueda, Confederación Hidrográfica del Tajo, entidades suministradoras, tramitaciones ambientales, peticiones de acceso y licencia de actividad.

### **4.2 ACTIVIDADES DE GESTIÓN**

Principalmente, los servicios que resultarán afectados por las obras son básicamente los que discurren bajo el firme del casco urbano, durante la ejecución del trazado de la línea subterránea de Media Tensión y los de la propia E.D.A.R.

Sin embargo, es necesaria la realización de algunas gestiones previas para un comienzo efectivo de la obra que permita desarrollarla sin paradas y con todos los permisos y autorizaciones en regla, prestando especial atención a la redacción de los proyectos de Baja Tensión y Media Tensión, su Dirección de Obra y correspondiente aprobación para obtener el informe favorable de la O.C.A. y proceder a la contratación del suministro.

Por todo ello se organizará un equipo de trabajo encargado de redactar e informar a cuantos organismos y empresas sean necesarias para la adecuación de las autorizaciones administrativas obsoletas, renovación o consecución de permisos ambientales y cumplimientos de condicionados por paso de infraestructuras públicas o privadas.

Para la realización de estos trabajos, se contará con un jefe de servicios afectados, ayudado por un delineante.

#### **4.3 COMPRA, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DE EQUIPOS**

Coincidiendo con la adjudicación de las obras, se iniciará la petición de ofertas de los equipos y posteriormente la compra de éstos. Previo a las ofertas, se habrá de elaborar las especificaciones definitivas de los equipos que han de ser aprobadas con antelación por la propiedad.

Para la realización de este trabajo se contará con un jefe de compras que se recomienda que no sea el jefe de obra, salvo dimensionamiento suficiente del equipo de obra. Desde este departamento se gestionarán las compras de los equipos, la activación, seguimiento y el tráfico de los equipos, para su transporte a obra.

Durante la fabricación, la unidad de calidad en colaboración con el departamento de compras, inspeccionará en taller los equipos y los someterá a los controles de calidad necesarios.

Según se vaya concluyendo la fabricación de los equipos, estos serán transportados, cumpliendo todas las normas de seguridad y controles de calidad para que la mercancía llegue a destino en óptimas condiciones a pie de obra.

#### **4.4 PRIMERA INSTALACIÓN**

La unidad de primera implantación se realizará al inicio de la obra. En ella quedan incluidos los acopios de material necesario para el inicio de las obras, la instalación de

las casetas de obra necesarias para el personal de la obra, vestuarios, botiquín, comedor y demás instalaciones de higiene y bienestar propias de una obra de estas características.

La oficina/caseta de obra, tendrá anexa una zona de taller para soldaduras y almacenamiento de equipos y máquinas en un contenedor.

El abastecimiento de energía eléctrica para máquinas y equipos se realizará mediante el empleo de un grupo electrógeno. El abastecimiento de agua potable para aseos y necesidades de obra, se tomará de un depósito de poliéster con abastecimiento periódico o de la propia red de abastecimiento local en el caso de las casetas móviles cuando estén cerca de la población o de la propia planta.

#### **4.5 REPLANTEO Y SERVICIOS AFECTADOS**

La unidad de replanteo de los tajos que componen la obra se realizará mediante un equipo compuesto por un topógrafo, un ayudante, una furgoneta para realizar los desplazamientos y un equipo topográfico compuesto por un GPS para el replanteo inicial y complementos de topografía clásica para el resto de replanteos y comprobaciones. La ejecución de esta actividad se realizará a lo largo del transcurso de los trabajos.

#### **4.6 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN LA E.D.A.R.**

La secuencia de los trabajos a ejecutar serán:

- Movimiento de tierras: Excavaciones y terraplenes.
- Cimentaciones y Estructuras de Hormigón. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
  - Colocación de los encofrados.
  - Colocación de la ferralla.
  - Vertido y vibrado de hormigón.
  - Curado del hormigón.
  - Desencofrados.

- Movimiento de tierras: Rellenos en trasdós y ejecución de las zanjas, colocación de tuberías y rellenos posteriores.
- Trabajos de albañilería exterior e interior del edificio y posteriores gremios (fontanería, pintura, acabados...)
- Desmontaje de placas solares existentes y posterior acopio de las mismas
- Urbanización alrededor del edificio.

#### **4.7 SECUENCIA DE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL EN TRAZADO DE MEDIA TENSIÓN**

La secuencia de los trabajos a ejecutar en redes serán:

- Movimiento de tierras: Demoliciones de acabados existentes, tanto en aceras como en calzada, y desbroces. Se eliminará la capa vegetal necesaria en las ocupaciones temporales y se demolerán los elementos bajo los cuales discurran las tuberías.
- Movimiento de tierras: Excavaciones en zanjas. Se realizará la excavación necesaria por tramos, acondicionando el fondo de zanja con un rasanteo tal que permita la instalación de las tuberías.
- Conducciones: Se instalarán por tramos las conducciones previstas, dejándolas embebidas en un dado de hormigón o arena de río, en función de la sección, acorde a la normativa de la distribuidora eléctrica. Posteriormente, se realizará el tapado de las mismas con material de relleno con la correspondiente señalización y posteriormente al cubrimiento se repondrá el firme existente.
- Elementos de hormigón, tipo arquetas y paso sobre el marco sobre el Arroyo de Rodajos junto a la entrada a la planta. Las actividades que comprende esta fase de la ejecución son:
  - Colocación de los encofrados.
  - Colocación de la ferralla.
  - Vertido y vibrado de hormigón.
  - Curado del hormigón.
  - Desencofrados.

- Reposiciones: Se irán realizando a medida que avance la obra.
- Movimiento de tierras final: Relleno de zanjas y acabado de firme a lo largo del camino.

Posteriormente se ejecutarán los trabajos equipamiento eléctrico y centro de transformación y seccionamiento, para que se adecúen al tendido de tuberías eléctricas, alimentación de equipos y no interfieran en la urbanización.

## **4.8 MONTAJE DE EQUIPOS ELECTRICOS**

Durante la realización de las actividades incluidas dentro de la obra civil se realizarán las obras pertinentes de ejecución de las estructuras metálicas soporte de los equipos. Una vez finalizadas estas actividades se instalarán los equipos necesarios para poner en marcha las instalaciones.

Esta tarea será progresiva como se recoge en el diagrama de Gantt, a medida que se vayan acabando las unidades necesarias de obra civil en el edificio y en la planta.

Según finalice la fabricación de los equipos serán transportados a obra, donde serán recepcionados, clasificados y codificados, de forma que haga factible su rápida localización cuando lo requiera el montador. De esta forma, además se consigue un control exhaustivo del material pudiendo detectar cualquier fallo o anomalía de estos.

La descarga y transporte de los equipos y materiales a almacenamiento será controlado y siguiendo las recomendaciones dadas por los suministradores.

Una vez catalogado el material se aplicará las normas dadas por el fabricante, de conservación, protección y mantenimiento.

Cuando se dispongan de los equipos en obra, se iniciarán los trabajos de montaje. Para ello será necesario que los elementos de obra civil, en los cuales van los equipos estén totalmente terminados.

### **4.8.1 PERSONAL**

Se contará con técnicos especializados en montaje de equipos eléctricos. De él dependerán los encargados de montaje mecánico, eléctrico e instrumentación y control, que son los que garantizan la correcta aplicación de las normas. Así mismo darán respuesta a los problemas técnicos que se planteen durante el montaje de los

equipos y coordinan la ingeniería de apoyo y todo el desarrollo de los trabajos a realizar en esta fase.

Se dispondrá de un grupo de trabajo con maestros especialistas para cada operación (soldadores, ajustadores, tendidos de cable, trazados de bandejas, etc.).

Si el montaje lo requiere se reforzará puntualmente el personal de trabajo.

#### **4.8.2 SECUENCIA Y EQUIPOS DE TRABAJO**

Las operaciones de montaje se iniciarán según se vayan finalizando los trabajos de obra civil en el edificio para que no haya interferencias. Cuando estén montados en su mayoría los equipos se ejecutarán las obras de electricidad, instrumentación y control necesarias en la planta. Las obras de acometidas y cableado se ejecutarán durante la ejecución de la obra civil.

Lo primero a realizar es el control y comprobación del protocolo de replanteo de la conformación de la obra civil, posición de los pernos, distancias, etc. de manera que si hubiera alguna anomalía se pueda rectificar antes de ejecutar los montajes, ya que si no puede ocasionar problemas en la buena marcha de los trabajos.

#### **4.8.3 MAQUINARIA**

La maquinaria y material más común para el montaje de los equipos estará compuestos por:

- Grúa móvil de 30 Tn.
- Equipos de soldadura.
- Equipos de oxicorte.
- Material fungible.

Además, cada montador contará con su caja de herramientas de trabajo, disponiendo de los medios especiales de montaje cuando sea necesario, a fin de que su labor sea facilitada y se dé celeridad a los trabajos.

#### **4.8.4 EJECUCIÓN**

El montaje de los equipos, se ejecutará de acuerdo a las disposiciones señaladas en la Norma de diseño, planos y especificaciones correspondientes. La inspección

establecerá los controles necesarios, tanto en taller como en obra, para verificar el montaje conforme a los planos, norma y especificaciones.

Cada operación unitaria del montaje, así como cada equipo, dispondrá de su P.P.I. correspondiente, que será de obligado cumplimiento para el montador, aplicando y conformando el protocolo de ejecución correspondiente para la aceptación de la unidad de montaje.

Los montadores contarán con toda la documentación precisa que necesiten: listados de equipos, planos, etc.

#### **4.8.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Una vez concluida la instalación de los equipos y acabada la obra civil se procederá a realizar las pruebas de funcionamiento de cada uno de los nuevos equipos y procesos.

### **5.- CONTROL DE CALIDAD**

Durante la ejecución de las obras y su puesta en marcha se acometerán distintos ensayos y pruebas con el objeto de comprobar la calidad de los materiales y equipos instalados, así como su funcionamiento y se pueden agrupar en:

#### **5.1 PRUEBAS DE MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA CIVIL**

Durante la obra se realizarán las pruebas y ensayos indicados en el Plan de Aseguramiento de Calidad para todas las unidades de obra, según la normativa en vigor. Cobran especial relevancia las evaluaciones de consistencia y resistencia del hormigón, ensayos de parámetros de acero, de estanqueidad y presión en tuberías, de estanqueidad en recintos y de densidad en materiales de relleno, ensayos de líquidos penetrantes y radiografías.

#### **5.2 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE TALLER**

Durante la obra se realizarán las pruebas de taller indicadas en el Plan de Aseguramiento de Calidad para los equipos electromecánicos según los Programas de Puntos de Inspección de fabricación (PPI's).

### **5.3 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE OBRA**

Durante la obra se realizarán las pruebas de obra indicadas en el Plan de Aseguramiento de Calidad para los equipos electromecánicos según los Programas de Puntos de Inspección de montaje (PPI's).

### **5.4 PRUEBAS DE MATERIALES Y ELEMENTOS DE LABORATORIO**

Durante la obra se realizarán las pruebas y ensayos para la Obra Civil y Equipos Mecánicos.

Se incluyen aquí las pruebas finales de todas las instalaciones, antes de realizar la etapa final de puesta en marcha. Incluye ensayos tanto en cuanto a estabilidad como estanqueidad, comprobación del funcionamiento de elementos mecánicos y eléctricos, accionamientos, enclavamientos y la comprobación de los sistemas de control y las protecciones anticorrosivas.

### **5.5 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y PUESTA EN MARCHA**

Previamente al arranque de cada equipo, se realizarán una serie de comprobaciones y operaciones, con objeto de ponerles a punto. Dichas actividades se efectuarán siguiendo los puntos e instrucciones dadas en los manuales de los respectivos fabricantes.

Las pruebas de funcionamiento que se realizarán, serán como mínimo las siguientes:

- Comprobación del montaje.
- Puesta a punto de los equipos.
- Pruebas de las instalaciones eléctricas.
- Pruebas del sistema de control.
- Comprobación del Montaje

Se revisará el completo y correcto montaje de todos y cada uno de los elementos de que consta la instalación, para lo cual nos serviremos de los planos de montaje, etc.

Antes de la puesta en marcha se efectuará una prueba en vacío de todos los equipos de la instalación. Se rodarán durante un tiempo prudencial y se comprobarán:

- Aislamiento de motores/bombas.
- Consumo.
- Calentamiento.
- Ruidos y vibraciones.
- Rendimientos

En general se realizará siguiendo las instrucciones procedentes de dichas máquinas (Bombas, etc.) que figuran en el libro de componentes, que comprenderá todo su protocolo de actividades:

- Bombas
- Motores
- Control de válvulas y tuberías.
- Se realizarán las dos pruebas siguientes:
  - Prueba de presión interior.
  - Prueba de estanqueidad.

Pruebas de las instalaciones eléctricas. Se realizará fundamentalmente la comprobación de las características y condiciones de su funcionamiento, rendimientos de las líneas de fuerza, transformadores, motores, armarios, puestas a tierra, etc. Se comprobará la intensidad lumínica en relación con la ofertada.

Pruebas del sistema de control. Se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación marcha / paro de motores.

Se comprobará que los motores obedecen las órdenes de marcha / paro desde las estaciones de mando local previstas, desde los CCM's correspondientes a cada zona de proceso y desde el control central. Para lo cual deben de estar disponibles los CCM's, los armarios de control, así como el cableado de interconexión entre los armarios de control y los equipos de campo.

Asimismo se comprobará el cableado de interconexión entre los diferentes PLC's y el cuadro de control central.

Para la realización de estas pruebas nos serviremos de los esquemas eléctricos de los CCM's y de los armarios de control.

- Prueba del Programa de Control de la Planta

Se hará una comprobación previa de las características y condiciones de funcionamiento de los sistemas de medida, registro, alarma, etc. Se dedicará especial atención al Cuadro de Control de la instalación.

Para la realización de estas pruebas nos serviremos de los esquemas eléctricos de los CCM's y de los armarios de control.

## **6.- DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE OBRA CIVIL**

El tiempo de ejecución de las actividades a realizar se encuentra supeditado por la maquinaria, el personal y los materiales que se van a emplear en la obra.

Los rendimientos de maquinaria y equipos de trabajo adoptados se encuentran convenientemente corroborados por la práctica habitual. Por tanto, aunque la estimación es aproximada la empírica permite establecer unos plazos realistas que son los plasmados en el diagrama de Gantt.

Dentro de las obras a realizar en el presente proyecto, la obra se divide en diversos tajos en función de las posibilidades de transporte-colocación y montaje de los elementos a instalar y de las obras de realizar. Estos tajos se realizarán de forma consecutiva a lo largo de toda la obra.

### **6.1 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS EXISTENTES**

Se propone un equipo:

- Pala retroexcavadora neumática con martillo picador
- 1 Camión Dúmper de apoyo
- 1 Peón ordinario

### **6.2 DESBROCE**

Para la ejecución de esta actividad se propone el siguiente equipo:

- Pala cargadora neumática
- 1 Camión Dumper de apoyo
- 1 Peón ordinario

### **6.3 EXCAVACIÓN EN VACIADOS Y ZANJAS**

Se proponen un equipo:

- Pala retroexcavadora neumática
- Retroexcavadora de 30 T.
- 2 Camión Dumper de apoyo
- 1 Peón ordinario

### **6.4 CONDUCCIONES EN TRAZADO Y TUBERÍAS EN LA PLANTA**

Los equipos necesarios para realizar las obras de colocación y pruebas necesarias en las conducciones y canalizaciones de interconexión a la planta son:

- 1 Capataz compartido
- 1 Oficial de 1ª
- 1 Retroexcavadora 18 ton
- 1 Camión Pluma 20 ton para transporte, compartido con albañilería
- 1 Motovolquete

### **6.5 TERRAPLENES Y RELLENOS**

Se propone un equipo:

- Pala cargadora neumática.
- 2 Camiones basculantes.
- Motoniveladora.
- Rodillo vibrante
- Camión cisterna.
- 2 Peones.

### **6.6 HORMIGÓN EN MASA Y ARMADOS**

El hormigón se conseguirá de las plantas existentes en la zona. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados.

La puesta en obra se hará por vertido indirecto desde el camión hormigonera a través de una autobomba de hormigón con hasta 42 m de brazo alquiladas a los mismos suministradores de hormigón y /o vertido directo desde el camión hormigonera. Los equipos de hormigonado serán los mismos que los de montaje de encofrados con un máximo de dos equipos, conformados por:

- 1 autobomba hasta 52 m.
- 1 Camión Pluma 20 T para transporte de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte y doblado
- 1 Capataz de obra compartido
- 2 Oficiales de primera encofradores
- 2 Peones encofradores

## **6.7 FERRALLAS**

Se ha previsto para esta actividad un (1) equipo en los momentos de máxima actividad compuestos por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Grúa de 30 T.
- 1 Camión Pluma 20 ton para tte. de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte y doblado
- Capataz de obra.
- 2 Oficiales 1ª ferralla.
- 2 Ayudantes ferralla.

## **6.8 MONTAJE DE ENCOFRADOS Y PIEZAS PREFABRICADAS**

Se ha previsto para esta actividad un (1) equipo en los momentos de máxima actividad compuestos por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Grúa de 30 T. para montaje.
- 1 Camión Pluma 20 ton para tte. de material
- 1 Grupo electrógeno con mesa de corte
- 1 Capataz de obra compartido

- 2 Oficiales de primera encofradores
- 2 Peones encofradores

## **6.9 EQUIPO DE EDIFICACIÓN Y ALBAÑILERÍA**

El equipo destinado para la ejecución de albañilería y acabados e instalaciones básicas generales en edificación estará compuesto por el siguiente personal y maquinaria:

- 1 Capataz compartido
- 1 Oficial de primera albañil
- 1 Oficial de segunda albañil
- 3 Peones para las operaciones de ayuda
- 1 Oficial de cada gremio adicional participante
- 1 Grupo electrógeno y material auxiliar
- 1 Camión Pluma 20 ton para montaje, compartido con tuberías

## **6.10 ESTRUCTURAS METÁLICAS**

Se emplearán el siguiente equipo de soldadura y montaje:

- 1 Grupo electrógeno y soldador 40 Amperios
- 1 Camión Pluma 20 ton para montaje
- 1 Equipo de oxicorte.
- 1 Oficial de primera.
- 2 Ayudantes.

## **6.11 FIRMES DE HORMIGÓN**

El pavimento rígido del camino de acceso, se realizará con una capa de hormigón de 20 cm de espesor. El hormigón se conseguirá de las plantas existentes en la zona que nos ocupa. Para el transporte del hormigón se han previsto camiones hormigonera alquilados. La puesta en obra se hará por vertido directo desde el camión hormigonera. Para ejecutar esta unidad se utilizará el siguiente equipo:

- Dumper de aportación.
- Vibradores.
- Cortadora de hormigón.
- Máquina de fratasado por giro mecánico.
- 2 Oficiales
- 2 Peones

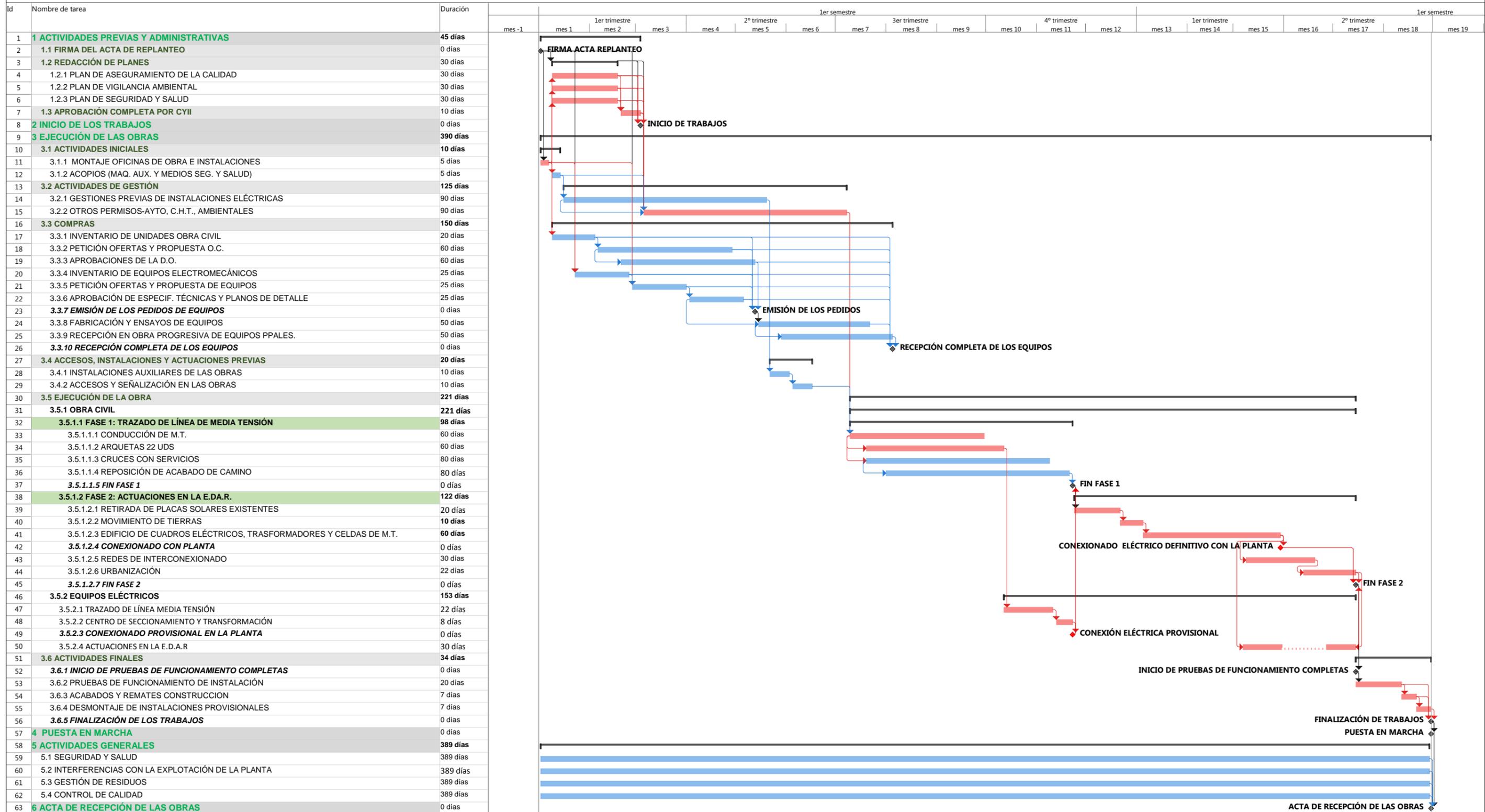
## **7.- DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO**

A continuación se detalla el programa de trabajos obtenido en su diagrama de Gantt correspondiente, remarcando el Camino crítico en rojo.

Como puede observarse, el plazo de construcción obtenido es de **18 meses**.

# PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA - T.M. VALDEMAQUEDA

## DIAGRAMA DE GANTT



**PLAZO TOTAL  
18 MESES**

Tarea		Resumen		Hito inactivo		solo duración		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
División		Resumen del proyecto		Resumen inactivo		Informe de resumen manual		solo fin		Fecha límite		Progreso	
Hito		Tarea inactiva		Tarea manual		Resumen manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	

## **8.- INFORME DE OBRA**

En este apartado, se enumeran las unidades de obra por orden decreciente del importe del presupuesto.

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
84011240	Ml	Cable de aluminio tipo HEPRZ1 AL 12/20 KV de 1 x 240 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3012	22,96	7.200,000	165.312,00	19,72	165.312,00	19,72
83200501	Ud	Cuadro General de Baja Tensión EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 50kA IP54 ejecución extraíble en compartimentación 4a y las siguientes salidas:- Arranque directo : 11 Ud compuestas de protección magnetotérmica+diferencial+guardamotor+contactor.- Arranque mediante variador de frecuencia : 8 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial+variador de frecuencia.- Alimentación directa extraíble (tetrapolar): 3 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentación directa fija tetrapolar: 1 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.- Alimentación directa fija bipolar: 2 Ud compuesta por protección magnetotérmica+diferencial.Alimentación del cuadro: acometida desde transformadores de potencia formada por dos interruptores automáticos tetrapolares de 250A 36kA, ejecución extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, así como analizador de redes con comunicación Ethernet a sistema de control y protector de sobretensiones tipo I. Acometida desde grupo electrógeno móvil formada por 1 interruptor automático tetrapolar de 250A 36kA extraíble, con protección magnetotérmica y diferencial, enclavado mecánicamente con las otras dos acometidas. Ubicación: Sala de cuadros eléctricos.Dimensiones aproximadas: 2.350mm x 5.500mm x 600mmUd. totalmente montada, instalada y ensamblada.Según E.T. 3311	105.883,80	1,000	105.883,80	12,63	271.195,80	32,35
X003	m	Tubo PVC Ø160 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja. Según E.T. 3121.	10,22	5.727,540	58.535,46	6,98	329.731,26	39,33
X1600	Ud	Redacción de proyecto as-built de las obras e instalaciones incluidas en este proyecto de Construcción.	25.000,00	1,000	25.000,00	2,98	354.731,26	42,32
X1700	PA	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas que resulten indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas.	24.415,98	1,000	24.415,98	2,91	379.147,24	45,23
89100002	I	Suministro de combustible para grupos electrógenos	1,38	15.680,000	21.638,40	2,58	400.785,64	47,81
U01030030	m3	Hormigón en masa HL 150/B/20 fabricado con cemento CEM II/A-P 32,5, para asiento de tubería, colocado a cualquier profundidad con espesores mínimos de 15 cm, logrando un ángulo de la cama de apoyo entre 90º a 180º, incluso compactación, curado y acabado.	78,18	240,164	18.776,02	2,24	419.561,66	50,05
82012417	Ud	Ud. Compacto de celdas gama RM6, configuración (2L+1P), resistencia al arco interno IAC AFL 16kA 0.5 seg., con cajón de automatización Iberdrola (STAR), para dos funciones de línea 400 A motorizadas y una de protección, equipadas con bobina de apertura y fusibles, según memoria, con capotes cubrebornas e indicadores de tensión, instalado.	17.917,11	1,000	17.917,11	2,14	437.478,77	52,19
W0025	Ud	Seguridad y Salud	16.472,97	1,000	16.472,97	1,97	453.951,74	54,15
U08020340	m2	Fábrica de bloque hueco de hormigón aligerado para revestir de dimensiones 40x20x15 cm, recibida con mortero M-250 de cemento BL 22,5 incluso rejuntado, limpieza de paños y piezas especiales, según normativa vigente.	48,08	299,995	14.423,76	1,72	468.375,50	55,87
X007	Ud	Desmontaje y retirada de placas solares existentes, mediante medios mecánicos y/o manuales.	13.321,34	1,000	13.321,34	1,59	481.696,84	57,46
86000001	Ud	PLC asociado al nuevo Cuadro General de Baja Tensión de acuerdo a las características y composición necesarias para el proceso que gobierna. Incluyendo: procesador, tarjetas de ED, SD, EA, SA y comunicaciones. Todo ello montado sobre un cuadro IP55 con ventilación que se situará junto al cuadro general en sala eléctrica, en nuevo edificio de transformación, con placa de montaje y puerta transparente. Además incluye: fuente de alimentación estabilizada, cable conexión bastidores, módulo de comunicaciones, 1 switch Eth/FO, 1 Panel de operador 12". Protecciones de entrada general de alimentación y aisladores galvánicos separadores para señales de campo.Se incluye puesta en servicio.Según E.T. 4102.	11.405,06	1,000	11.405,06	1,36	493.101,90	58,82
82202403	Ud	Ud. Edificio de hormigón compacto , de dimensiones exteriores 4.830 x 2.500 y altura útil 2.535 mm., incluyendo su transporte y montaje. También incluye excavación de un foso de dimensiones 3.500 x 5.500 mm. para alojar el edificio prefabricado compacto, con un lecho de arena nivelada de 150 mm. (quedando una profundidad de foso libre de 530 mm.) y acondicionamiento perimetral una vez montado. Totalmente instalado.	11.313,06	1,000	11.313,06	1,35	504.414,96	60,17
U01020140	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	11,37	989,411	11.249,60	1,34	515.664,56	61,51
X008	m²	Cubierta plana transitable, no ventilada, pendiente	78,42	130,180	10.208,72	1,22	525.873,28	62,73

Código	Um.	Descripción	Precio	Med. Pres.	Imp. Pres.	%	Importe Ac.	%Ac
		del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado, compuesta de: formación de pendientes: Hormigón en mada, con espesor medio de 10 cm; aislamiento térmico: panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, totalmente adherida con soplete; capa separadora bajo protección: geotextil de polipropileno-polietileno (200 g/m <sup>2</sup> ); capa de protección: gravilla de protección de espesor mínimo 10 cm.						
U10020190	ud	Transformador de potencia de 400 KVA, conforme a norma UNE 21.428 y/o según normativa vigente, para servicio interior, refrigeración natural en baño de aceite, cuba con aletas llenado integral, tensión primaria 20.000 +/- 2,5%, +/- 5% V, tensión secundaria 420/240 V en vacío, con termómetro de esfera con 2 contactos y aguja de máxima.	9.379,28	1,000	9.379,28	1,12	535.252,56	63,85
U10030130	m	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x150 mm <sup>2</sup> . Instalado bajo tubo o conductos.	23,03	400,000	9.212,00	1,10	544.464,56	64,95
X1500	Ud	Redacción de informe para solicitud de permiso de cruce o actuación, tramitación del permiso y realización de todas las gestiones necesarias ante el Organismo competente para la obtención de la conformidad de la actuación.	3.000,00	3,000	9.000,00	1,07	553.464,56	66,02
U12000030	m3	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, para distancias entre 10 y 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	13,92	622,765	8.668,89	1,03	562.133,45	67,06
U10050340	ud	Suministro y montaje de columna de acero galvanizado, por inmersión en caliente tipo LAB-070, de 8 m de altura y 4 mm de espesor de chapa, abatible desde la mitad mediante sistema manual, incluyendo pernos de anclaje, puerta de registro, tornillo T.T., bornas, fusible de protección, línea de alimentación desde caja a luminaria en conductor VV-6 / 1 KV de 3x2,5 mm <sup>2</sup> cobre y perfil para soporte de uno a tres proyectores. Según E.T. 3602.	1.673,48	5,000	8.367,40	1,00	570.500,85	68,06
87263120	Ud	Suministro y montaje de luminaria para alumbrado viario con tecnología LED compacta, para alturas de montaje de 6 a 16m, versión BGP204 LED 120. Características: IP66, IK08, con carcasa de aluminio y cierre de vidrio plano templado, color aluminio RAL 7035, temperatura de color blanco neutro 4000K, flujo del sistema hasta 11050lm, consumo del sistema hasta 100W, eficacia 100lm/W, vida 60.000h, con regulador programable (hasta 5 pasos DDF), opciones de óptica con distribución media o ancha a definir en obra. Incluye protección contra sobretensiones 10kV. Según E.T. 3603.	733,13	11,000	8.064,43	0,96	578.565,28	69,02
89100001	semana	Alquiler de grupo electrógeno de 30kVA incluyendo transporte, entrega y retirada, grúa de descarga y trabajos de conexión y desconexión.	397,25	20,000	7.945,00	0,95	586.510,28	69,97
U10040080	ud	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de baja tensión de 1,00x1,00x1,00 m con tapa de hormigón totalmente instalada.	200,56	39,000	7.821,84	0,93	594.332,12	70,90
83610001	Ud	Envolvente metálica para armario variadores y arrancadores asociado al CCM, formado por 2 columnas de dimensiones 2200x800x600mm (alto, largo, profundo), IP-54, con calefacción y ventilación de columna. Según ET 3323	7.671,49	1,000	7.671,49	0,92	602.003,61	71,81
50000107	Ud	partida alzada para la ejecución de las medidas ambientales protectoras y correctoras que se estimen necesarias durante la ejecución de las obras, que incluye: riegos del camino, jalonado de ejemplares arbóreos de interés, establecimiento de barreras anti vertido, etc. Estimada aproximadamente en un 5% del presupuesto para la ejecución del movimiento de tierras. A justificar.	7.500,00	1,000	7.500,00	0,89	609.503,61	72,71
U07010210	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIIc, Qb o Qc, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	121,29	54,059	6.556,82	0,78	616.060,43	73,49
X016	ud	Reposición de abastecimiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.	723,89	8,000	5.791,12	0,69	621.851,55	74,18
U12000350	m3	Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.	8,49	622,765	5.287,27	0,63	627.138,82	74,81
X004	m	Cuatritubo Ø40 incluso separadores colocado	3,81	1.322,900	5.040,25	0,60	632.179,07	75,41
X015	ud	Reposición de saneamiento afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.	804,71	6,000	4.828,26	0,58	637.007,33	75,99
U09036010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en pavimento de aparcamientos de superficie, aceras, pistas deportivas, paseos y escaleras, con acabado superficial visto, con HM-15 CEM-II/32,5, árido máximo 40 mm y consistencia plástica.	80,40	59,850	4.811,94	0,57	641.819,27	76,56
8610000	Ud	Programación de los nuevos autómatas de la	4.780,00	1,000	4.780,00	0,57	646.599,27	77,13

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
U08020010	m2	ampliación y diseño de SCADA. Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entreligado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 Kg/m2), terminado (carga total 1.000 Kg/m2).	60,00	78,760	4.725,60	0,56	651.324,87	77,70
U07030050	kg	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	1,02	4.547,630	4.638,58	0,55	655.963,45	78,25
U15020050	ud	Localización del servicio afectado de agua potable DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	300,00	15,000	4.500,00	0,54	660.463,45	78,79
Z0002	Ud	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión definidas en el proyecto, incluyendo la redacción del proyecto, tramitación, Dirección de Obra, emisión de certificados, visados, presentación del proyecto en los Organismos oficiales, aprobación, abono de tasas y licencias de obras, así como las gestiones necesarias ante la Compañía suministradora.	4.500,00	1,000	4.500,00	0,54	664.963,45	79,32
U09012030	m3	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25), con material "no plástico", conforme norma UNE-EN 103104 y/o según normativa vigente, con un porcentaje mínimo de partículas trituradas del 75% y un índice de lajas inferior a 35, puesta en obra extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos inferior a 30.	21,13	201,450	4.256,64	0,51	669.220,09	79,83
U08030270	m2	Pavimento para uso industrial incluyendo: limpieza, fresado o chorreado superficial del pavimento base, impregnación, sellado y recubrimiento, con aplicación de resinas sintéticas mezcladas con arena de cuarzo, materiales, mano de obra, elementos y medios auxiliares necesarios, totalmente acabado.	38,81	103,252	4.007,21	0,48	673.227,30	80,31
89000008	Ud	Estudio de coordinación de protecciones de las instalaciones eléctricas.	4.000,00	1,000	4.000,00	0,48	677.227,30	80,79
U08030020	m2	Enfoscado maestreado en paramentos verticales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación según normativa vigente.	15,78	251,680	3.971,51	0,47	681.198,81	81,26
89000003	Ud	Desmontaje, carga sobre camión y traslado de equipos sustituidos o fuera de servicio a otra EDAR de la comunidad de Madrid, a otros usos, o a desmantelación según indique Director de Obra.	3.960,00	1,000	3.960,00	0,47	685.158,81	81,73
U09035010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa, vibrado y moldeado en su caso, en base de calzadas, solera de aceras, pistas deportivas o paseos, cimiento de bordillos y escaleras, con HM-20, árido 40 mm y consistencia plástica.	90,14	42,021	3.787,77	0,45	688.946,58	82,19
82132417	Ud	Ud. Cabina ruptofusible SQM16M, con interruptor-seccionador en SF6 con bobina de apertura, con mando C11 motorizado, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados. Según E.T. 3204	3.669,01	1,000	3.669,01	0,44	692.615,59	82,62
U07020010	m2	Encofrado plano en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.	20,64	174,184	3.595,16	0,43	696.210,75	83,05
82900010	ud	Ud. Cuadro de distribución baja tensión modelo JLCBT0AS51600 de 5 salidas, con seccionador vertical 3P+N, con acometida superior y acometida auxiliar.	3.501,02	1,000	3.501,02	0,42	699.711,77	83,47
Z0001	Ud	Partida alzada a justificar para trámites en Industria, tasas e inspecciones por parte de Organismos de Control Autorizados.	3.500,00	1,000	3.500,00	0,42	703.211,77	83,89
U10050360	ud	Suministro y montaje de brazo tubular galvanizado en caliente de 1 m de saliente, incluso caja antideflagrante para alojamiento de protección y derivación con prensaestopas Exd - IP-55.	529,13	6,000	3.174,78	0,38	706.386,55	84,27
U08040040	m2	Puerta de chapa plegada (tipo Pegaso o equivalente) practicable o corredera para exteriores de edificaciones, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, guías, topes, tiradores, pasadores y demás accesorios necesarios, patillas de fijación a obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. instalada, i/ recibido de albañilería y precerco.	176,80	17,820	3.150,58	0,38	709.537,13	84,64
84304406	MI	Conductor apantallado tipo RVKV-K Cu 0,6/1kV clase 5 4x6mm2. Según E.T. 3001	6,33	490,000	3.101,70	0,37	712.638,83	85,01
U01030070	m3	Relleno de zanjas con suelos seleccionados, tamaño máximo 30 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 95% P.N., medido sobre perfil.	6,94	439,274	3.048,56	0,36	715.687,39	85,38
88100001	Ud	Variador de frecuencia de 1,5kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de	502,08	6,000	3.012,48	0,36	718.699,87	85,73

Código	Um.	Descripción	Precio	Med. Pres.	Imp. Pres.	%	Importe Ac.	%Ac
89000004	Ud	frecuencias 400Hz con resolución de ajuste de frecuencia 0,01Hz. Según ET 3422.	3.000,00	1,000	3.000,00	0,36	721.699,87	86,09
89000002	Ud	Retirada de cableados y canalizaciones que queden fuera de servicio tras la finalización de las obras.	2.941,04	1,000	2.941,04	0,35	724.640,91	86,44
U08020020	m2	Entronque de las instalaciones de extensión nuevas con la red de distribución existente (a realizar por empresa distribuidora)	64,99	44,880	2.916,75	0,35	727.557,66	86,79
30430000	Ud	Forjado 30 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (5,00 Kg/m2), terminado (carga total 1.250 Kg/m2).	573,42	5,000	2.867,10	0,34	730.424,76	87,13
82811020	Ud	Ventilador extractor helicoidal de las siguientes características: Tipo: Helicoidal blindada. Caudal máximo: 5000 Nm3/h; Velocidad: 2900 r.p.m.; Nivel sonoro: 70 dB; Potencia motor: 0,55 kW - 220/380 V. Ejecución: En pared.	2.756,70	1,000	2.756,70	0,33	733.181,46	87,46
8000368	Ud	Ud. Fuente de alimentación . Características: 110 Vac e intensidad de salida 20A. Batería de alimentación Ni-Cd de 105 Ah. Incluso dos módulos (1+1) rectificadores enchufables en caliente y aparatos de medida de tensión e intensidad en la entrada y salida. Incluso fusibles de batería y automático de salida hasta 32A. Incluye unidad de control. Alimentación de equipos de protección y maniobra en centro de transformación. Ud. instalada y funcionando. Según E.T. 3224	2.706,86	1,000	2.706,86	0,32	735.888,32	87,79
U09020240	m2	Sistema de alimentación ininterrumpida de tecnología On-line doble conversión de 3000 VA, para una autonomía de 180 minutos.	41,38	61,800	2.557,28	0,31	738.445,60	88,09
U01010120	m3	Suministro y colocación de baldosa de 40x40 cm de terrazo lavado, con canto rodado, en aceras, incluso mortero y asiento y enluchado de juntas.	72,57	34,958	2.536,90	0,30	740.982,50	88,39
X1501	Ud	Demolición de solera de hormigón armado de cualquier canto con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	2.500,00	1,000	2.500,00	0,30	743.482,50	88,69
X1502	Ud	Tramitación completa para la inclusión de la instalación global en el Registro de Establecimientos Industriales (R.E.I.) según la reglamentación vigente, incluidos proyectos, Dirección de Obra, visados, inventarios de equipos e instalaciones, certificados, inspecciones, abono de tasas y cualquier otra gestión necesaria ante Organismos competentes para la obtención de la conformidad de la instalación.	2.500,00	1,000	2.500,00	0,30	745.982,50	88,99
U12000340	ud	Legalización de las instalaciones para protección contra incendios según el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales en vigor, incluidos proyectos, Dirección de Obra, visados, certificados, inspecciones, abono de tasas y cualquier otra gestión necesaria ante Organismos competentes para la obtención de la conformidad de las instalaciones.	2.399,18	1,000	2.399,18	0,29	748.381,68	89,28
89000006	Ud	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un enchado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir labase del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de pvc, que se conectará con un tubo de pvc (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. el precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo abc, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.	2.300,00	1,000	2.300,00	0,27	750.681,68	89,55
U08030010	m2	Traslado de pararrayos y sistemas a tierra a nueva ubicación dentro de la parcela, por interferencia con nuevas instalaciones.	19,48	116,141	2.262,43	0,27	752.944,11	89,82
X010	m²	Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.	11,30	195,575	2.210,00	0,26	755.154,11	90,08
		Revestimiento de fachadas con mortero monocapa semi-aligerado e hidrofugado con un espesor de 10 a 15 mm. impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento, aditivos y cargas minerales. Color a elegir, acabado raspado medio, aplicado por proyección mecánica y regleado, directamente sobre el soporte, con ejecución de despiece según planos,						

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
U07020030	m2	i/p.p. de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6.	23,00	95,690	2.200,87	0,26	757.354,98	90,35
83300161	Ud	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, etc.) con paneles metálicos o fenólicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 3 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	2.189,00	1,000	2.189,00	0,26	759.543,98	90,61
U01010230	m	Cuadro general de servicios y alumbrado EDAR VALDEMAQUEDA 400Vac 16kA IP55 reserva 25% en instalación superficie, para atender los servicios del edificio de nueva ejecución, zona bajo tratamiento biológico, caseta de servicios, y alumbrado exterior compuesta por:-Envolvente IP55, 15 módulos, alto 850 mm, ancho 555mm, profundidad 186mm.- Interruptores automáticos magnetotérmicos serie C60N o similar: 1 Ud 4x63A, 1 Ud 4x16A, 1Ud 4x40A, 1Ud 4x20A, 10Ud 2x16A, 4Uds 2x10A.- Interruptores diferenciales: 1Ud 4x25A 300mA, 2Ud 2x25A 30mA, 1Ud 2x40A 30mA, 1Ud 4x40A 30mA y 1Ud 4x40 300mA.Incluye contactor, célula fotoeléctrica y reloj para encendido del alumbrado exterior. Ubicación: sala eléctrica.Ud. montada, instalada y colocada. Según E.T. 3321	43,70	50,000	2.185,00	0,26	761.728,98	90,87
89000007	Ud	Levantado y posterior reposición de alambrada, con p.p. de cancela metálica de 5 m de anchura, medido sobre perfil.	2.144,68	1,000	2.144,68	0,26	763.873,66	91,12
U09020010	m	Refuerzo de los sistemas de puesta a tierra mediante electrodos de tierra y mejoradores de conductividad (sacos de sales) para el terreno de naturaleza rocosa.	16,30	128,090	2.087,87	0,25	765.961,53	91,37
82710002	ud	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón, recto o curvo, de 20x30 cm, incluso mortero de asiento y rejuntado, excavación y hormigón de solera HM-20 y refuerzo.	1.948,01	1,000	1.948,01	0,23	767.909,54	91,61
82152418	Ud	Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 2x240mm2 para las fases y de 1x240mm2 para el neutro y demás características según memoria.	1.945,01	1,000	1.945,01	0,23	769.854,55	91,84
X0033	m	Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. SGAM16, con indicador presencia de tensión y mando CC manual, instalados.	7,23	252,000	1.821,96	0,22	771.676,51	92,05
U15020030	ud	Tubo PVC Ø110 en canalizaciones eléctricas, colocado en zanja. Según E.T. 3121.	300,00	6,000	1.800,00	0,21	773.476,51	92,27
6000501	Ud	Localización del servicio afectado de alcantarillado DN<=500, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	1.635,72	1,000	1.635,72	0,20	775.112,23	92,46
84000240	ml	Protección contra sobretensiones para CCM compuesta por: 1 descargador de corriente tipo FLT 35 CTRL-0,9, 1 descargador de corriente FLT 100-N/PE CTRL-1,5, 1 protector contra sobretensiones VAL-MS 230, puente cableado tipo MPB 18/3-6 y MPB 18/1-8. Fusibles 250 AgL para cada una de las fases.	21,76	75,000	1.632,00	0,19	776.744,23	92,66
X001	m	Conductor XZ1(S) AL 0,6/1kV de sección 3x(1x240mm2)+1x150mm2 aluminio. Tendido en canalización preparada al efecto y conexionado. Totalmente terminado y funcionando.	2,39	660,000	1.577,40	0,19	778.321,63	92,85
U10040340	m	Corte con disco en la totalidad de la solera de hormigón incluso medios auxiliares.	52,26	30,000	1.567,80	0,19	779.889,43	93,03
X006	kg	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla instalada sobre muro, de 200x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3101.	6,46	239,400	1.546,52	0,18	781.435,95	93,22
84204006	MI	Fibra de vidrio extendida sobre solera de hormigón, según una dosificación de 4.0 kg/m³, incluso medios auxiliares.	4,32	355,000	1.533,60	0,18	782.969,55	93,40
86800001	Ud	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4x6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	127,25	12,000	1.527,00	0,18	784.496,55	93,58
84340415	MI	Caja estanca con un pulsador marcha-paro tipo seta con enclavamiento y conmutador de tres posiciones. Según E.T. 3411	2,13	710,000	1.512,30	0,18	786.008,85	93,76
82100003	Ud	Cable de cobre tipo VV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 4x1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	732,99	2,000	1.465,98	0,17	787.474,83	93,94
82610025	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados en "T" roscados M16 400 A para celda RM6. Según E.T. 3222	1.282,00	1,000	1.282,00	0,15	788.756,83	94,09
U08030360	m2	Compensación automática de reactiva 25kVAr a 400Vac (escalones 5+10+10). Armario modular de acero pintado en epoxi. Grado de protección IP 30. Regulador digital de 96 x 96 mm. Protección general del equipo por un interruptor y fusibles. Tem. ambiente: máx. 40°C. Ventilación forzada por ventilador. Disposit. antiexplosión: Incorporado. Resistencias descarga: Incorporadas.Normas: CEI 33-5 / UNE - EN 60439 / 73/23 CEE / 89/336CEEUd. instalada y montada. Según E.T. 3322	3,64	344,751	1.254,89	0,15	790.011,72	94,24
		Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.						

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
U02011050	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 800 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	124,12	10,000	1.241,20	0,15	791.252,92	94,39
X014	ud	Reposición de canalización de telefónica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.	618,65	2,000	1.237,30	0,15	792.490,22	94,54
U01020170	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre duro y roca (resistencia a compresión simple inferior a 2 MPa), medido sobre perfil.	16,19	72,628	1.175,85	0,14	793.666,07	94,68
81480045	Ud	Conjunto individual trifásico de hasta 100kW para instalación intemperie de tipo empotrado ubicado en el interior de un nicho. El nicho cumplirá normativa de Compañía Distribuidora (MT 2.80.12) con un hueco interior para la caja de dimensiones 70x30x100cm (anchoxprofundoxalto) y se le acometerá por la parte inferior con dos tubos de 160mm. Modelo CPM2-D/E4-MBP o similar. Ud. completa incluyendo: Panel troquelado para un contador trifásico electrónico, una mirilla de policarbonato transparente para la lectura del contador, placa precintable, aislante y transparente de policarbonato, un bloque de bornes de ocho elementos para verificación y cambio de aparatos de medida directa, según NI 76.84.04, panel para montaje de bases BUC, neutro amovible, bornes y regleta de comprobación, base de neutro amovible de 160A con borne bimetalico de hasta 50 mm2 de capacidad, bases unipolares cerradas BUC tamaño 00 de 160A, según NI 76.01.02, cuatro bloques de bornes fijos del tipo BFT-25, según NI 76.84.02. Ud. totalmente montada de acuerdo a la normativa del REBT y la Compañía distribuidora, incluyendo nicho según especificaciones de Compañía	1.165,50	1,000	1.165,50	0,14	794.831,57	94,82
84205006	MI	Cable de cobre tipo RV-K Cu 0,6/1 KV clase 5 de 5 x 6 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002. Para alumbrado exterior	6,97	165,000	1.150,05	0,14	795.981,62	94,95
81490006	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando.	1.120,47	1,000	1.120,47	0,13	797.102,09	95,09
89000001	Ud	Medición de tensiones de paso y contacto, resistencia de tierras de protección y neutro realizado por un organismo de control autorizado.	1.111,97	1,000	1.111,97	0,13	798.214,06	95,22
U10070070	ud	Arqueta de fundición con tapa registrable de indicación de toma de tierra, de dimensiones aproximadas 400x400x300 mm.	181,96	6,000	1.091,76	0,13	799.305,82	95,35
88100002	Ud	Variador de frecuencia de 2,2kW 380-480Vca para montaje en cuadro, IP20, filtro RFI/EMC clase 2, capacidad de sobrecarga 150%, rango de frecuencias 400Hz con resolución de ajuste de frecuencia 0,01Hz. Según ET 3422.	540,55	2,000	1.081,10	0,13	800.386,92	95,48
X021	u	Suministro de cilindro de seguridad; doble, electrónico exterior con protector, mecánico interior; fabricado en acero; sistema de llave incopiable; temperatura de trabajo -50º / 65º. Preparado para llaves electrónicas y amaestrado mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión. Dotado de clapeta de protección contra entrada de polvo en la bocallave del lado electrónico, o diseño específicamente resistente al polvo y agua IP53. Perfil europeo, medidas máximas entre 60mm / 80 mm. Apto para montaje en intemperie. Alimentación eléctrica desde la llave. Incluye tornillería de montaje.	268,85	4,000	1.075,40	0,13	801.462,32	95,61
89000009	Ud	Partida alzada a justificar para petición de derechos de potencia: extensión, acceso y enganche, incluso tasas aplicables por la Cia. Suministradora de Energía, para una potencia de 30 kW.	1.060,49	1,000	1.060,49	0,13	802.522,81	95,73
Z0003	€/dia	Costes de puesta en marcha de las instalaciones, incluyendo gastos de personal, administración, electricidad y varios.	150,00	7,000	1.050,00	0,13	803.572,81	95,86
87110236	Ud	Suministro y montaje de luminaria estancia fluorescente IP-55, 2x36 W, 220 V alto factor, arranque rápido, construida en aleación ligera estampada, con junta de etileno propileno y resortes de cierre de acero inoxidable, con reflector de aluminio anodizado brillante y difusor de metacrilato transparente, con equipo y lámpara totalmente montada, incluso prensaestopas de latón cadmiado y fijaciones inoxidables. Con 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL de alta eficiencia, tipo T5, con balasto electrónico de bajas pérdidas . Según E.T. 3621	54,82	19,000	1.041,58	0,12	804.614,39	95,98
81490007	Ud	Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria. Ud. instalada y funcionando.	1.029,00	1,000	1.029,00	0,12	805.643,39	96,11
U12000330	m3	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	82,86	12,143	1.006,17	0,12	806.649,56	96,23

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
X1550	Ud	Elaboración de todos los Certificados de adecuación con lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, correspondiente a los equipos que comprende el presente proyecto.	1.000,00	1,000	1.000,00	0,12	807.649,56	96,35
U08020540	m	Albardilla de piedra artificial, de color blanco, de 0,50 m, de ancho recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BL 22,5.	17,45	55,900	975,46	0,12	808.625,02	96,46
81490005	Ud	Ud. de tierras exteriores código 5/62 Unesa, incluyendo 6 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto. Ud. instalada y funcionando.	953,33	1,000	953,33	0,11	809.578,35	96,58
U08080210	m2	Rejilla antideslizante tipo trames de PRFV, de 8x8 mm de cuadro, espesor de 30 mm. La rejilla dispondrá de elementos de unión incorporados en su proceso de fabricación para el ensamblaje de las rejillas formando un todo uno sin elementos externos. Las piezas de PRFV se fabricarán mediante pultrusión, con resina ISOFTÁLICA en espacios sin agresión química y con VINILESTER en espacios confinados con agresión química, con las siguientes características:- Resistencia UV 5 en la escala de grises conforme a norma UNE-EN ISO 4892-parte 2 y/o según normativa vigente- Resistencia al fuego M-1 (ASTM-E84)- Resistencia al humo F-1 (ASTM-E84)- Pigmentación mediante resina tintadaTotalmente terminada y colocada.	90,00	9,675	870,75	0,10	810.449,10	96,68
84204025	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	2,54	315,000	800,10	0,10	811.249,20	96,78
U15020020	ud	Localización del servicio afectado de telefonía, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	400,00	2,000	800,00	0,10	812.049,20	96,87
U07010220	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/IIIc, Qb o Qc, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	130,55	6,002	783,56	0,09	812.832,76	96,96
U15020080	ud	Localización del servicio afectado de acometida, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	150,00	5,000	750,00	0,09	813.582,76	97,05
U10040330	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla instalada sobre muro, de 100x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3101.	24,45	30,000	733,50	0,09	814.316,26	97,14
U07010010	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/C/TM, para capa de limpieza, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.	77,03	9,368	721,62	0,09	815.037,88	97,23
U02082030	m	Suministro e instalación de tubería de PVC orientado, DN 160 mm, PN 16, MRS 45 ó 50 (N/mm2), conforme a la norma UNE-ISO 16422 y/o según normativa vigente, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de unión por junta elástica, medios auxiliares y pruebas.	22,41	32,000	717,12	0,09	815.755,00	97,31
82520001	Ud	Punto de luz incandescente adecuado para proporcionar nivel de iluminación suficiente para la revisión y manejo del centro, incluidos sus elementos de mando y protección, instalado.	347,00	2,000	694,00	0,08	816.449,00	97,40
U02011020	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 400 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	34,43	20,000	688,60	0,08	817.137,60	97,48
84204410	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 10 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	7,10	90,000	639,00	0,08	817.776,60	97,55
U08030160	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm de primera calidad, recibido con mortero (M-350), de cemento CEM-I/32,5, incluso rejuntado, limpieza, p.p. de piezas especiales, lechada de cemento blanco y medios auxiliares para su ejecución.	27,49	23,070	634,19	0,08	818.410,79	97,63
X009	m	Rigola formada por piezas de canaleta prefabricada de hormigón bicapa, 7/10x40x70 cm, sobre base de hormigón no estructural HM-20 de 20 cm de espesor, vertido desde camión, extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, según pendientes del proyecto y colocado sobre explanada.	38,21	16,550	632,38	0,08	819.043,17	97,70
84500010	MI	Cable de cobre tipo VV-K 0,6/1 KV clase 5 de 10 x 1,5 mm de sección , para interconexión PLC's _ CCM's de acuerdo a E.T. 3001.	3,19	190,000	606,10	0,07	819.649,27	97,78
Y1008	Ud	Otra señalización corporativa a instalar según indicaciones del Director de las Obras.	600,00	1,000	600,00	0,07	820.249,27	97,85
U08030220	m2	Solado con piezas de gres, color liso de 10x20 cm recibidas con mortero (M-350), de cemento CEM-I/32,5, incluso rejuntado, limpieza, p.p. de piezas especiales y medios auxiliares para su ejecución.	32,99	17,253	569,18	0,07	820.818,45	97,92
84304315	MI	Cable de cobre apantallado tipo RC4Z-K Cu 0,6/1 KV	3,70	150,000	555,00	0,07	821.373,45	97,98

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
		clase 5 de 3x1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001.						
U10070080	m	Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad. Según E.T. 3005.	9,05	60,000	543,00	0,06	821.916,45	98,05
U01030020	m3	Grava o gravilla en rellenos o asiento de tubería, por cualquier procedimiento, de tamaño máximo 25 mm, exenta de materia orgánica, con contenido de sulfatos inferior al 0,3%, expresado en trióxido de azufre, incluso aportación, extendido y nivelación, medido sobre perfil.	17,24	30,830	531,51	0,06	822.447,96	98,11
U12000190	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD'S tipo II, "obras de fábrica" (17 01 02), así como los medios auxiliares necesarios.	9,65	54,642	527,30	0,06	822.975,26	98,17
U08030050	m2	Tendido de yeso en paramentos verticales con pasta de yeso Y-20, incluso limpieza, humedecido y medios auxiliares para su aplicación.	7,20	71,880	517,54	0,06	823.492,80	98,24
82700001	Ud	Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco HEPRZ1, aislamiento 12/20 kV, de 50 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión.	514,00	1,000	514,00	0,06	824.006,80	98,30
X013	ud	Reposición de canalización eléctrica afectada, incluso piezas y material auxiliar, comprobado y totalmente terminado.	508,94	1,000	508,94	0,06	824.515,74	98,36
U02011030	m	Suministro y colocación de tubería de hormigón armado, conforme a norma UNE-EN 1916 / UNE 127916 y/o según normativa vigente, Clase 135, de 500 mm de diámetro, para saneamiento, incluso parte proporcional de junta elastomérica y pruebas.	49,41	10,000	494,10	0,06	825.009,84	98,42
U09020150	m2	Suministro y colocación de losa hidráulica de cualquier color, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas. Obra totalmente terminada.	25,24	19,575	494,07	0,06	825.503,91	98,48
U10040320	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta de PVC instalada sobre muro, de 170x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3102.	32,87	15,000	493,05	0,06	825.996,96	98,53
U08020280	m2	Suministro y colocación de falso techo continuo formado por placas de cartón-yeso de 13 mm de espesor con sujeción mediante perfilera de acero galvanizado, incluso elementos de fijación al forjado, tornillería y repaso de juntas.	27,98	17,253	482,74	0,06	826.479,70	98,59
U10050070	ud	Suministro y montaje de luminaria para alumbrado de seguridad - vigilancia estancia, IP-65, en policarbonato inyectado, para lámpara PL-18 W. Según ET 3623.	76,61	6,000	459,66	0,05	826.939,36	98,65
U08060020	m	Bajante con tubería de PVC de 110 mm de diámetro, incluso p.p. de piezas especiales, elementos de fijación y medios auxiliares para su ejecución, según normativa vigente.	15,92	26,000	413,92	0,05	827.353,28	98,70
U01030330	m	Banda de señalización, según normas o especificaciones técnicas del Canal de Isabel II Gestión vigentes.	0,25	1.571,650	392,91	0,05	827.746,19	98,74
87000414	Ud	Luminaria fluorescente decorativa empotrable. Tubos: 4 .Potencia unitaria: 14 W , incluso p.p. de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: sala de control.	192,35	2,000	384,70	0,05	828.130,89	98,79
U10040200	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de acero rígido, M 40, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable, incluso p.p. de caja de derivación y regleta de conexión. Según ET 3111.	18,90	20,000	378,00	0,05	828.508,89	98,83
82100004	Ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para celda RM6. Según E.T. 3222	375,00	1,000	375,00	0,04	828.883,89	98,88
82500000	Ud	Juego de elementos de seguridad para el Centro compuesto por extintor de CO2 de eficacia 89B, banqueta aislante, juego de guantes y placas de señalización de peligro y primeros auxilios.	372,92	1,000	372,92	0,04	829.256,81	98,92
82520002	Ud	Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado en las puertas de acceso al centro de transformación. Ud. totalmente instalada y funcionando.	347,00	1,000	347,00	0,04	829.603,81	98,96
U09012010	m3	Encachado con piedra caliza en rama de machaqueo, puesta en obra y compactada, medido sobre perfil.	19,76	17,495	345,70	0,04	829.949,51	99,01
U10040390	ud	Suministro y montaje de caja estancia en poliéster inyectado de 155x110x60 mm, IP-55, totalmente instalada, incluyendo prensaestopas, fijaciones inoxidables y bornas de conexión.	22,35	15,000	335,25	0,04	830.284,76	99,05
U10040310	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta de PVC instalada sobre muro, de 100x60 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería. Según ET 3102.	21,28	15,000	319,20	0,04	830.603,96	99,08
U08040130	m2	Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristalerías fijas o practicables, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada.	120,36	2,500	300,90	0,04	830.904,86	99,12
U15020010	ud	Localización del servicio afectado de electricidad, excavación por medios manuales, limpieza, señalización y protección del servicio afectado.	300,00	1,000	300,00	0,04	831.204,86	99,16
U07030060	kg	Suministro y colocación de malla electrosoldada con	1,52	193,415	293,99	0,04	831.498,85	99,19

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
X020	u	alambres corrugados de acero B 500 T, incluso cortado, colocación, despuntes, etc., según peso teórico. Suministro de llave electrónica de usuario. Incorpora reloj y calendario en tiempo real, tecnología de lectura y escritura, comunicación cifrada entre cilindro y llave. Imposible de duplicar. Tallada con perfil de espadín de alta seguridad, amaestrada mecánicamente según especificaciones de Canal de Isabel II Gestión, compatible con la cerrajería de alta seguridad y seguridad básica implantada en este expediente.	70,14	4,000	280,56	0,03	831.779,41	99,22
U13000070	ud	Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 1200x800 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	260,72	1,000	260,72	0,03	832.040,13	99,26
84250315	MI	Cable de cobre multipolar H07Z1-K 3x1,5 tendido bajo tubo PVC flexible diámetro 20mm. Ud. tendida y conectada. Uso: Alumbrado sala de control.	4,92	50,000	246,00	0,03	832.286,13	99,28
U08060090	ud	Desagüe de pluviales, constituido por sumidero de fundición dúctil con prolongación de tubería de PVC o fundición dúctil.	40,00	6,000	240,00	0,03	832.526,13	99,31
U08070100	ud	Calentador eléctrico de 30 litros, con termostato y piloto señalizador de funcionamiento (posición vertical u horizontal), incluyendo llaves de paso, ramales de unión de hierro galvanizado y sistema de fijación y montaje, totalmente instalado.	235,00	1,000	235,00	0,03	832.761,13	99,34
U08070010	ud	Lavabo pedestal de 70x55 cm de porcelana vitrificada color blanco, incluso grifería e instalación.	232,00	1,000	232,00	0,03	832.993,13	99,37
U13000090	ud	Suministro y colocación de señal anclada a suelo formada por dos postes de Ø 90 mm que sujetan una bandeja de 600x400 mm en una sola cara. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	230,33	1,000	230,33	0,03	833.223,46	99,40
U10040170	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de acero rígido, M 20, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable, incluso p.p. de caja de derivación y regleta de conexión. Según ET 3111.	9,21	25,000	230,25	0,03	833.453,71	99,42
U08040020	m2	Carpintería de madera en interiores para barnizar en puertas, incluso herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica. Totalmente terminada.	134,99	1,680	226,78	0,03	833.680,49	99,45
87001175	Ud	Luminaria halógena empotrable de 1 X 70W con equipo de arranque, incluso p.p de cable de alimentación, tubo, cajas, etc. Ubicación: Aseos y vestuarios sala de control.	112,50	2,000	225,00	0,03	833.905,49	99,48
U08070030	ud	Inodoro de 50x40x40 cm de porcelana vitrificada color blanco, con depósito de descarga bajo, incluso mecanismo, asiento e instalación.	219,00	1,000	219,00	0,03	834.124,49	99,50
U07010180	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/Ila, I Ib o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	115,79	1,858	215,14	0,03	834.339,63	99,53
82700002	ud	Ud. Juego de 3 conectores apantallados enchufables rectos lisos 200 A para transformador.	211,99	1,000	211,99	0,03	834.551,62	99,55
85400003	Ud	Cuadro auxiliar de tomas de corriente con pasillo lateral de doble aislamiento (clase II), resistente al fuego o a calores anormales IP-65 según IEC 60529 IK09 con capacidad para 24 módulos de 18mm compuesto por dos filas de 12módulos cada una de dimensiones 460x448x160mm con puerta estanca transparente verde e incluyendo una toma Schucko empotrada 65x65 azul, 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N y 1 base empotrada salida recta 16A 3P+N+T IP67. Incluye p.p. pequeño material, medios auxiliares. Totalmente montado e instalado. Según E.T. 3325	211,20	1,000	211,20	0,03	834.762,82	99,58
U08070020	ud	Ducha completa de 70x70 cm de porcelana vitrificada color blanco, incluso grifería e instalación.	210,00	1,000	210,00	0,03	834.972,82	99,61
U09068050	m2	Suministro y colocación de geotextil anticontaminante, de 140 gr/m2, incluso parte proporcional de solapes.	1,70	120,505	204,86	0,02	835.177,68	99,63
U10040140	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de PVC rígido libre de halógenos, M 40, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable. Según ET 3112.	13,59	15,000	203,85	0,02	835.381,53	99,65
U08020080	m	Cargadero para huecos de hasta 3 m de luz formado por viguetas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de canto, incluso recibido y colocación totalmente terminado.	18,20	11,200	203,84	0,02	835.585,37	99,68
U10070050	m	Perforación y colocación de electrodo para toma de tierra profunda en cualquier clase de terreno, rellenando con bentonita cálcica emulsionada. Perforación: 110 mm de diámetro. Electrodo: Tubo de cobre de 22x25 mm.	36,72	5,000	183,60	0,02	835.768,97	99,70
84204416	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 4 x 16 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T.	11,88	15,000	178,20	0,02	835.947,17	99,72

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
U08070080	ud	3001 Conjunto accesorios baño, compuesto de portarrollos, jabonera, toallero y agarradera en color, incluso instalación.	156,00	1,000	156,00	0,02	836.103,17	99,74
U10060020	ud	Toma de corriente montaje superficie 2P+T, para 16 A, IP-55, cuerpo aislante en poliamida, tornillería de latón.	15,92	9,000	143,28	0,02	836.246,45	99,76
U10070100	ud	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.	141,41	1,000	141,41	0,02	836.387,86	99,77
U01010010	m2	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, medido sobre perfil.	0,46	299,250	137,66	0,02	836.525,52	99,79
U10040110	m	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de PVC rígido libre de halógenos, M 20, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable. Según ET 3112.	6,54	20,000	130,80	0,02	836.656,32	99,81
U12000170	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD'S tipo II, "hormigones y morteros" (17 01 01), así como los medios auxiliares necesarios.	10,05	12,143	122,04	0,01	836.778,36	99,82
82540001	ud	Ud. Termómetro para protección térmica de transformador, incorporado en el mismo, y sus conexiones a la alimentación y al elemento disparador de la protección correspondiente, debidamente protegidas contra sobrecorrientes, instalados.	115,09	1,000	115,09	0,01	836.893,45	99,83
88310001	Ud	Ud .Toma tierra con pica cobrizada de diámetro 14,3mm y 2 metros de longitud, cable de cobre desnudo de 1x50mm2 Según E.T. 3501	22,39	5,000	111,95	0,01	837.005,40	99,85
84203002	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 2,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002	1,90	50,000	95,00	0,01	837.100,40	99,86
U12000210	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD'S tipo II, "maderas" (17 02 01), así como los medios auxiliares necesarios.	9,19	10,119	92,99	0,01	837.193,39	99,87
84200016	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 16 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3001	9,06	10,000	90,60	0,01	837.283,99	99,88
U13000040	ud	Suministro y colocación de señal 600x400 mm adosada a pared, decorada e incluyendo soporte al paramento. Materiales, acabados y detalles constructivos según el Manual de Señalización Corporativa de Instalaciones de Canal de Isabel II Gestión.	82,28	1,000	82,28	0,01	837.366,27	99,89
U08050060	m2	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente.	30,50	2,500	76,25	0,01	837.442,52	99,90
U01010180	m	Levantado, limpieza y recuperación de bordillo granítico o similar sobre base de hormigón, por cualquier procedimiento, incluso levantado de la base y acopio, medido sobre perfil.	2,61	29,200	76,21	0,01	837.518,73	99,91
U10070110	ud	Soldadura aluminotérmica en T ó + con cable de cobre 50/35 mm2.	14,77	5,000	73,85	0,01	837.592,58	99,92
84203001	MI	Cable de cobre tipo RV-K 0,6/1 KV clase 5 de 3 x 1,5 mm2 de sección de características de acuerdo a E.T. 3002	1,44	50,000	72,00	0,01	837.664,58	99,93
8000506	Ud	Protector contra sobretensiones para alimentación de PLC compuesta por; Protección enchufable tipo PT 2-PE/S-24 AC-ST y base tipo PT-BE/FM.	69,67	1,000	69,67	0,01	837.734,25	99,93
U08020580	m	Alfeizar de piedra artificial, de color blanco, de 30x5 cm, recibido con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BLL 22,5 con goterón, incluso pulido y abrillantado.	26,29	2,500	65,73	0,01	837.799,98	99,94
U12000250	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD'S tipo II, "betunes" (17 03 02), así como los medios auxiliares necesarios.	10,05	5,838	58,67	0,01	837.858,65	99,95
U10060260	ud	Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.	8,37	7,000	58,59	0,01	837.917,24	99,96
U02050070	m	Suministro e instalación de tubería de polietileno PE-80, diámetro nominal 25 mm y presión nominal de 1,60 MPa, conforme a norma UNE-EN 12201 y/o según normativa vigente, incluso p.p. de elementos de unión, medios auxiliares y pruebas.	0,59	88,000	51,92	0,01	837.969,16	99,96
U08070070	ud	Bote sífonico cilíndrico de 110 mm de diámetro, de P.V.C., incluso conexión e instalación.	25,59	2,000	51,18	0,01	838.020,34	99,97
U07040050	m	Perfil hidroexpansivo macizo de sección mínima 20x5 mm para el sellado de juntas incluso fijación y medios axiliares.	8,38	4,900	41,06	0,00	838.061,40	99,97
82710001	Ud	Ud. Complemento de 3 pasatapas para conexión a bornas enchufables en MT en la tapa del transformador.	35,00	1,000	35,00	0,00	838.096,40	99,98
U07020070	m2	Encofrado plano para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos o fenólicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas,	21,97	1,450	31,86	0,00	838.128,26	99,98

<u>Código</u>	<u>Um.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Med. Pres.</u>	<u>Imp. Pres.</u>	<u>%</u>	<u>Importe Ac.</u>	<u>%Ac</u>
U12000311R	m³	puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza. Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "piedras", así como los medios auxiliares necesarios.	6,24	5,059	31,57	0,00	838.159,83	99,99
U07010170	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/Ila, IIb o H, consistencia y tamaño máximo de árido según proyecto, en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso bombeo de hormigón, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	108,59	0,290	31,49	0,00	838.191,32	99,99
U12000310	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "granulados" (17 05 04), así como los medios auxiliares necesarios.	6,24	4,048	25,26	0,00	838.216,58	99,99
U12000230	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "plásticos" (17 02 03), así como los medios auxiliares necesarios.	9,19	2,530	23,25	0,00	838.239,83	99,99
U12000290	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "metales" (17 04 05), así como los medios auxiliares necesarios.	7,10	2,530	17,96	0,00	838.257,79	100,00
U12000233R	m³	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "basuras", así como los medios auxiliares necesarios.	1,50	11,805	17,71	0,00	838.275,50	100,00
U12000231R	m³	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "vidrio", así como los medios auxiliares necesarios.	7,09	0,506	3,59	0,00	838.279,09	100,00
U12000232R	m³	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección, reciclaje y transferencia de RCD`S tipo II, "yeso", así como los medios auxiliares necesarios.	10,05	0,253	2,54	0,00	838.281,63	100,00
U12000090	m3	Carga, transporte y deposición controlada en centro de selección y transferencia de RCD`S tipo II, "embalajes de papel y cartón" (15 01 01), así como los medios auxiliares necesarios.	1,08	0,506	0,55	0,00	838.282,18	100,00

**ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD  
DEL ARROYO DE RODAJOS A SU PASO POR LA  
E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA**

---

## ANEJO Nº 22.- ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

### INDICE

1.-	INTRODUCCIÓN .....	1
2.-	ANTECEDENTES.....	2
2.1	RESEÑA GEOGRÁFICA.....	2
2.2	MOTIVOS Y OBJETIVOS.....	5
3.-	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
4.-	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO.....	7
4.1	LITOESTRATIGRAFIA.....	7
4.2	VEGETACIÓN .....	8
5.-	MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
5.1	INFORMACIÓN DE PARTIDA.....	12
5.2	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.....	12
5.3	METODOLOGÍA .....	13
6.-	ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	13
6.1	PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS.....	13
6.1.1	PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.....	13
6.1.2	PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE P<24 H.....	14
6.2	CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA .....	15
6.2.1	INTRODUCCIÓN .....	15
6.2.2	DIVISIÓN EN SUBCUENCAS .....	16
6.2.3	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....	16
6.2.4	CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	16
6.2.5	MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA. CÁLCULO DE ESCORRENTÍA.....	17
6.2.6	CAUDALES MÁXIMOS. RESULTADOS.....	18
7.-	ESTUDIO HIDRÁULICO .....	19
7.1	INTRODUCCIÓN .....	19
7.2	DATOS DE PARTIDA.....	19
7.3	CROQUIS REALIZADOS .....	20
7.4	RESULTADOS .....	21
7.4.1	PLANTEAMIENTO GENERAL.....	21
7.4.2	LÁMINAS DE INUNDACIÓN .....	23
8.-	CONCLUSIONES .....	24
8.1	ESTUDIO HIDROLÓGICO.....	25
8.2	ESTUDIO HIDRÁULICO.....	26

## **1.-INTRODUCCIÓN**

El presente documento tiene por objeto la justificación de la no afección de riesgos graves de inundación a las instalaciones de la E.D.A.R. de Valdemaqueda por parte del Arroyo de Rodajos.

Es por ello que, para determinar el alcance del riesgo de inundación, y delimitar las diferentes zonas administrativas asociadas al cauce, se redacta el presente estudio.

En línea con lo anterior, el artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece como preceptivo el informe previo de las Confederaciones Hidrográficas sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas u otros organismos hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias. Entre otras, se mencionan los Planes Especiales, cuando afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos en terrenos de dominio público hidráulico y de su zona de policía.

En el caso de este estudio, el cauce que circula próximo a la actuación es el río Rodajos, afluente por la margen derecha del río Cofío, tributario a su vez del Alberche.

Así pues, este documento se estructura del siguiente modo:

- Descripción de las características de la cuenca formada por el arroyo de Rodajos.
- Un breve resumen de la normativa de aplicación.
- Descripción de la metodología utilizada y los programas informáticos utilizados para la simulación.
- Estudio hidrológico de la cuenca para determinar los caudales máximos para distintos periodos de retornos.
- Estudio hidráulico de la cuenca, comprobación de la capacidad del encauzamiento y determinación de las láminas de avenida.
- Finalmente un resumen con las conclusiones principales del estudio realizado.

Se adjunta además una serie de planos con la representación gráfica de los resultados obtenidos.

## 2.- ANTECEDENTES

### 2.1 RESEÑA GEOGRÁFICA

El estudio comprende la cuenca del arroyo Rodajos, de escasa superficie y recorrido, que discurre junto a la actual E.D.A.R. de Valdemaqueda.

Con una morfología estrecha y alargada, la cuenca presenta una superficie de 9,3 km<sup>2</sup> y engloba al núcleo urbano de Valdemaqueda.

El arroyo Rodajos surge de la unión, aguas arriba, de varios cursos de escasa entidad, como el arroyo de las Chorreras que discurre de Norte a Sur por el extremo occidental de la cuenca y que en las proximidades del núcleo urbano de Valdemaqueda, se une a un arroyo que, aunque de menor recorrido, cruza el núcleo urbano por su extremo oriental.

El arroyo de las Chorreras pierde su nombre aguas abajo de Valdemaqueda, pasando a llamarse Arroyo de Rodajos en las inmediaciones de la EDAR, quedando ésta en la margen derecha del mismo.

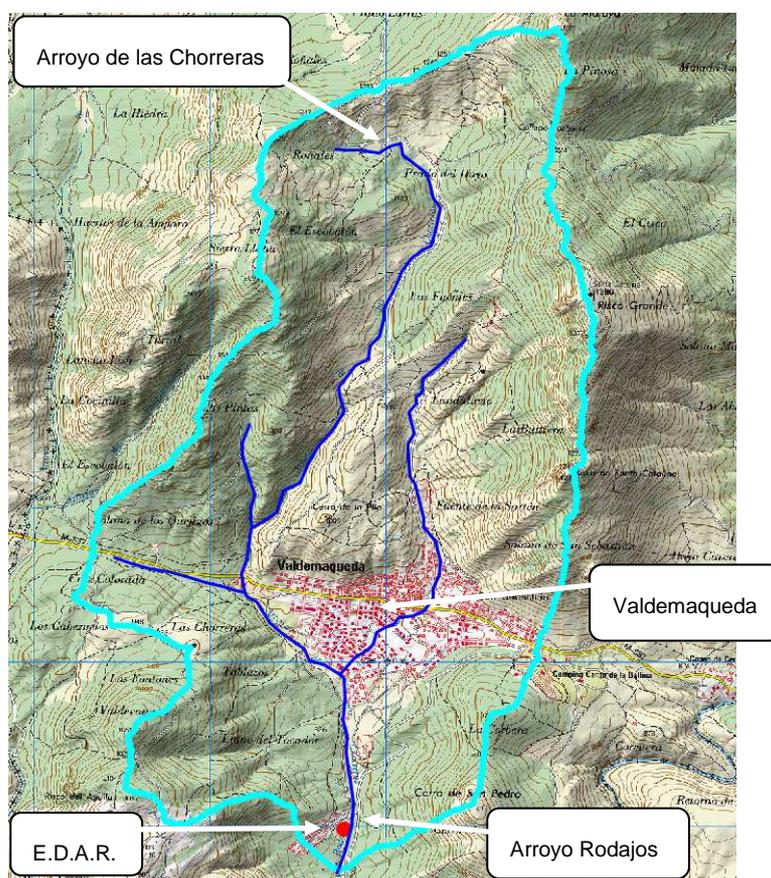
La pendiente media global de la cuenca de estudio es de 7,21 % aproximadamente, mientras que en el entorno de la actuación desciende hasta el 3,8%.

Fuente:

Instituto Geográfico

Nacional

 Cuenca de estudio



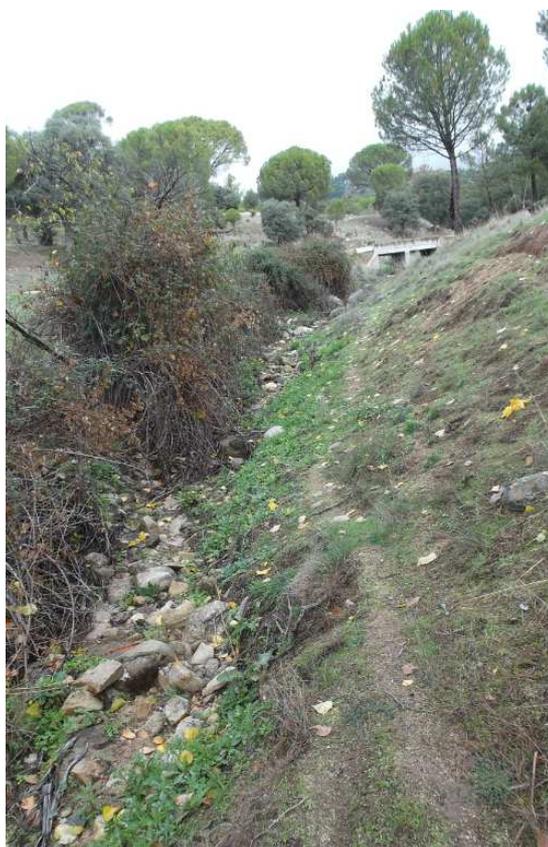
El arroyo Rodajos, en las inmediaciones de la EDAR de Valdemaqueda, es atravesado por un camino que da acceso a la depuradora y a las granjas contiguas.

Dicho camino, presenta una anchura de 5 metros, bajo el cual cruza el arroyo a través de una infraestructura de hormigón compuesta por dos marcos de 2 m de anchura por 1,5 metros de altura cada uno, siendo el único paso inventariado en el tramo estudiado.



La vegetación natural en el entorno del arroyo a su paso por la EDAR es escasa, estando catalogada la zona, por el mapa de vegetación y usos del suelo de la Comunidad de Madrid, como una superficie de pastizal y erial.

Así, las especies vegetales que aparecen se corresponde con ejemplares arbóreos, predominantemente coníferas, formaciones arbustivas de carácter residual y especies adventicias y ruderales que crecen en sus márgenes.



## 2.2 MOTIVOS Y OBJETIVOS

Como se ha comentado en la Introducción de este documento, el Motivo fundamental de la redacción del presente Estudio de Inundabilidad, es justificar la no afección al régimen de las corrientes del río Rodajos por parte de las obras que se realizarán en el entorno de la instalación de la E.D.A.R. de Valdemaqueda.

Por ello, todo el estudio se encuentra orientado a la determinación de las diferentes llanuras de inundación asociadas al cauce del arroyo, que permitan delimitar tanto las diferentes zonas inundables, como el Dominio Público Hidráulico y sus zonas de servidumbre y policía.

## 3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Normativa aplicable a la redacción de estos estudios de inundabilidad será la marcada por el Organismo de Cuenca, en este caso la Confederación Hidrográfica del Tajo.

Este organismo es competente sobre la autorización de los usos y la definición de los riesgos en las zonas definidas como “de flujo preferente o vía de intenso desagüe”.

Seguidamente se describen los criterios establecidos por este organismo:

El artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, establece como preceptivo el informe previo de las Confederaciones Hidrográficas sobre los actos y planes que las Comunidades Autónomas hayan de aprobar en el ejercicio de sus competencias, entre otras, en materia de ordenación del territorio y urbanismo, cuando afecten al régimen y aprovechamiento de las aguas continentales o a los usos en terrenos de Dominio Público Hidráulico y de su zona de policía. Este artículo atribuye ese mismo carácter preceptivo al informe previo de las Confederaciones a los actos y ordenanzas que aprueben las entidades locales en el ámbito de sus competencias.

Del mismo modo, de acuerdo con las "Recomendaciones sobre criterios para la autorización de actuaciones en zona de policía", emitidas en el año 1999 por la dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas del Ministerio de Medio Ambiente, las limitaciones en los usos dentro de los límites de una vía de intenso desagüe (definida a partir de la avenida de periodo de retorno de 100 años) deben ir dirigidas a la protección del régimen de las corrientes, en tanto que las

correspondiente a la franja entre esta vía y la zona inundable (fijada por la avenida de 500 años), se deben encaminar a evitar daños importantes.

Por último, en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, se introduce el concepto de zonas de flujo preferente, en las cuales el Organismo de cuenca sólo podrá autorizar actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía. En base al artículo 9 de este Real Decreto, la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará de autorización administrativa previa del organismo de cuenca, sin perjuicio de otros.

La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.

A los efectos de la aplicación de la definición anterior, el organismo de cuenca considera que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

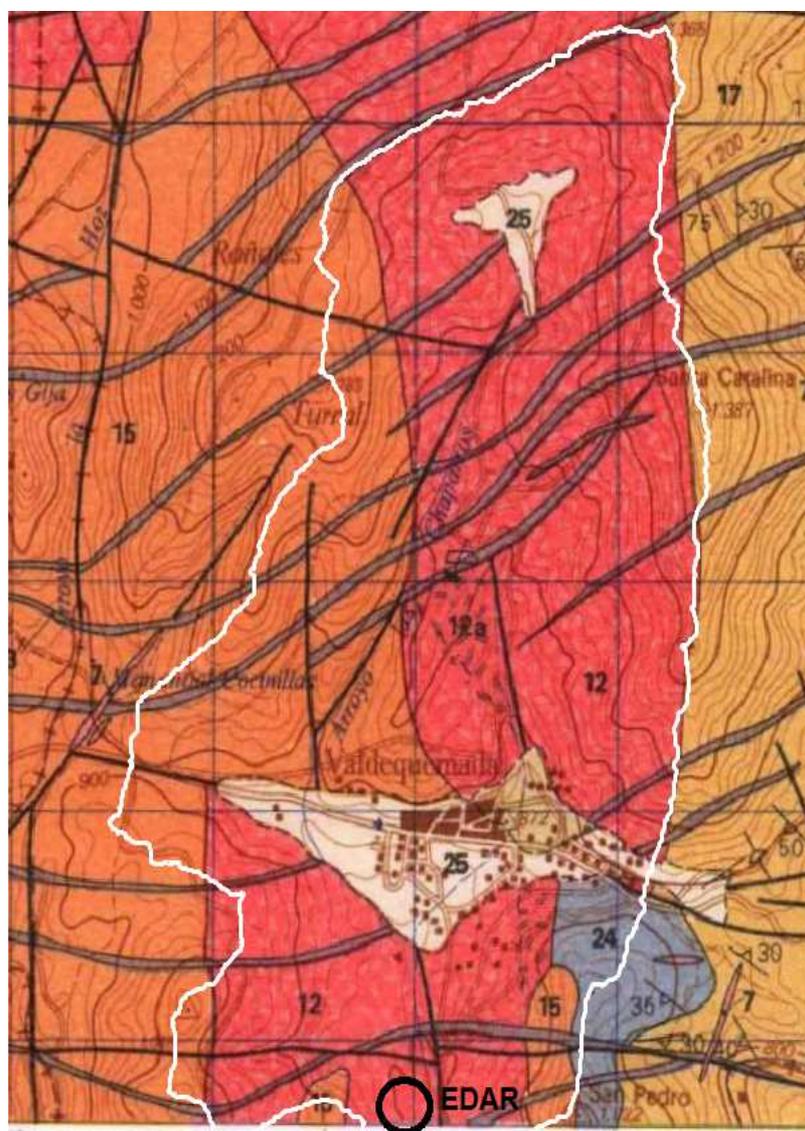
Se entiende por vía de intenso desagüe la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobre-elevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobre-elevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios, o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales, o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

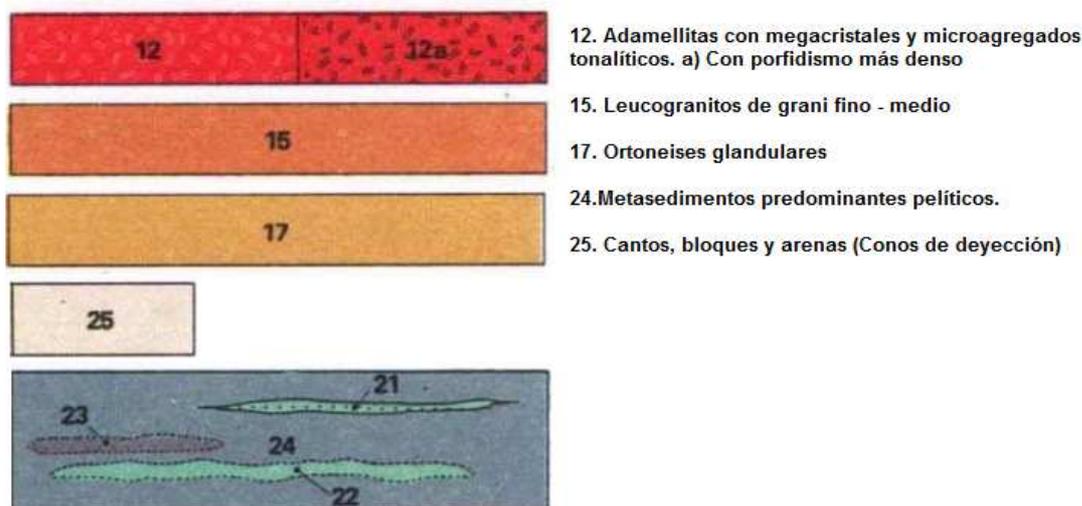
## 4.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

### 4.1 LITOESTRATIGRAFIA.

Atendiendo a la información del Instituto Geológico y Minero de España, (Hoja nº 532, Navas del Marqués) la zona de actuación se asienta, prácticamente en su totalidad, sobre rocas graníticas hercínicas, representadas por adamellitas con megacristales y microagregados (que engloban el tercio oriental de la cuenca) y leucogranitos, ya en el tercio más occidental.

La actual E.D.A.R. de Valdemaqueda, se asienta sobre dichos sustratos hercínicos.





Fuente: Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

En segundo plano, por su extensión respecto al total, se identifican dos superficies holocenas, correspondientes a cantos, bloques y arenas – limos de origen aluvial y coluvial, sirviendo una de ellas como base del núcleo urbano de Valdeмаqueda.

Por último, al este del núcleo urbano, aparece una superficie de escasa entidad (en lo que a superficie se refiere) formada por metasedimentos.

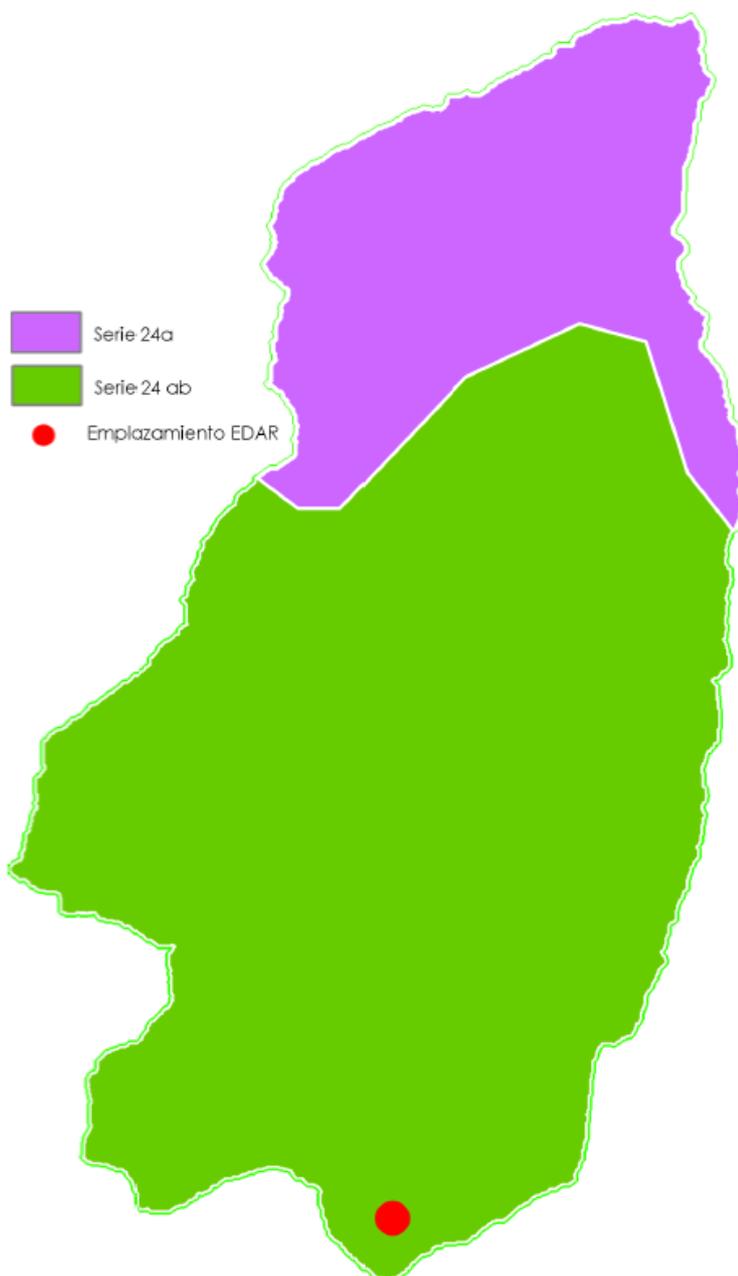
## 4.2 VEGETACIÓN

### Vegetación potencial

Se denomina vegetación potencial de un lugar a la comunidad estable que existiría como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. Unido a este concepto aparece el de serie de vegetación, entendido como el conjunto de formaciones vegetales relacionadas, en las cuales se incluyen todas las etapas de sustitución y degradación de una formación considerada como cabecera de serie, generalmente arbórea y que constituiría la vegetación potencial del territorio.

Para establecer cuál sería la vegetación potencial de la zona, se ha consultado la “Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España”, de Salvador Rivas-Martínez. De acuerdo a ella, la vegetación potencial de la cuenca objeto de estudio se correspondería con las series 24 ab (en el sector meridional de la cuenca) y la serie 24 a en el tercio norte de la misma. Ambas serie, denominadas “Serie supramediterránea

guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarrena y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina VP encinares, se distribuyen en la cuenca de la siguiente forma:



Fuente: Series de vegetación de Rivas Martinez

Estas series de vegetación corresponden en su estado maduro o clímax a bosques densos de encinas, en los que pueden hallarse Enebros (*Juniperus oxycedrus*) o Quejigos (*Quercus faginea*) y en algunas ocasiones Alcornoques (*Quercus suber*) o Robles Melojos (*Quercus pyrenaica*).

Las etapas de regresión de la serie son:

Nombre de la serie	Guadarrámico- Ibérica (supra-meso) silicícola de la encina
Árbol dominante Nombre fitosociológico	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Junipero oxycedri – Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus oxycedrus</i> <i>Lonicera etrusca</i> <i>Paeonica broteroi</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus scoparius</i> <i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista cinerascens</i> <i>Adenocarpus aureus</i>
III. Matorral degradado	<i>Cistus ladanifer</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helichrysum serotimun</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa gigantea</i> <i>Agrostis castellana</i> <i>Poa bulbosa</i>

### Vegetación actual

Desde el punto de vista florístico, el área de estudio se caracteriza por la presencia de pinares como formación vegetal por excelencia, acompañada de otras especies de coníferas.

Tal como se aprecia en la imagen inferior, a excepción del propio núcleo urbano de Valdemaqueda, el resto de la superficie aparece cubierta en mayor o menor densidad por especies de coníferas tales como *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* en el estrato arbóreo y *Juniperus oxycedrus* y *Cistus ladanifer* en el estrato arbustivo.



-  Zona urbanizada
-  Pinar (50% *Pinus pinaster*; 30% *Cistus ladanifer*; 10% *Pinus pinea*)
-  Mezcla de pino piñonero y otras coníferas (30% *Pinus pinea*; 30% *Pinus pinaster*; 40% *Cistus ladanifer*)
-  Pinar de pino piñonero (55% *Pinus pinea*; 25% *Pinus pinaster*; 15% *Juniperus oxycedrus*)
-  Mezcla de pino resinero y otras coníferas (30% *Pinus pinaster*; 20% *Pinus pinea*; 35% *Cistus ladanifer*)
-  Pastizal y erial

Fuente: Vegetación y usos (2006). Escala 1:50.000. Cartografía ambiental de Madrid.

## **5.- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1 INFORMACIÓN DE PARTIDA**

Los datos necesarios para el estudio de caudales y de los que se parte son los siguientes:

- Mapa Corine Land Cover
- Mapa de vegetación y usos del suelo de la Comunidad de Madrid.
- Series de Vegetación Rivas Martínez
- Mapa Geológico de España. IGME. Hoja nº 532 Las Navas del Marqués. Escala 1:50.000
- MDT-LIDAR. Modelo Digital del terreno del Instituto Geográfico Nacional, realizado tomando como base el vuelo con sensor LIDAR. Paso de malla de 5 m.
- Mapa Topográfico Nacional escala 1: 25.000. Instituto Geográfico Nacional.
- Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Hojas 532 y 557 (ETRS89)
- Levantamiento topográfico de la zona realizado expresamente para la definición de las obras.

### **5.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS**

Para el estudio de la cuenca y la realización de mapas se ha utilizado un software especializado para la interpretación de los sistemas de información geográfica.

Para la obtención de las precipitaciones máximas en 24h se ha utilizado el programa MAXPLU, adjunto a la publicación Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras.

La obtención de estos caudales se ha conseguido mediante el Método racional o de la Instrucción 5.2-IC del MOPU. La justificación de la elección de este método es que para cuencas relativamente pequeñas (inferiores a 10 - 20 Km<sup>2</sup>) se puede suponer que la precipitación sobre las mismas es homogénea en el espacio y en el tiempo. Los resultados obtenidos en este tipo de cuencas son sensiblemente similares a los obtenidos con el Sistema del Hidrograma Unitario, solo que con el Método Racional los cálculos se simplifican.

El programa utilizado en la simulación de caudales es el HEC-RAS 4.1 (Hydrologic Engineering Center – River Analyst System 4.1).

## **5.3 METODOLOGÍA**

Aunque en el apartado correspondiente se explica el método utilizado, aquí se enumera y justifica la elección de cada procedimiento.

Las precipitaciones máximas se han obtenido a partir de la aplicación MAXPLU. Se ha supuesto que los resultados que ofrece la publicación son lo suficientemente ajustados a las necesidades del estudio, además de ser una publicación oficial del Ministerio de Fomento.

El modelo para la obtención de Precipitaciones Netas es el del Número Hidrológico o Número de Curva, el recomendado por la experiencia y bibliografía para este tipo de cálculos de caudales máximos (estudios hidrológicos).

Para los cálculos de caudales máximos se ha empleado la metodología del SCS (Soil Conservation Service de EE.UU.). Este tipo de hidrogramas se desarrolló para cuencas de ambientes agro-forestales.

El programa HEC-RAS, se aplica en flujo permanente. Esto implica que las ecuaciones usadas serán, fundamentalmente, la de la energía y la de conservación de la cantidad de movimiento.

## **6.- ESTUDIO HIDROLÓGICO**

### **6.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS**

#### **6.1.1 PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS**

El estudio de las precipitaciones es el paso previo a la determinación de los caudales que serán utilizados en la simulación hidráulica.

Para la determinación de los yetogramas de tormenta utilizados, se ha aplicado la herramienta MAXPLU, la cual, a partir de los valores medios de la máxima precipitación diaria anual y los coeficientes de variación de las series de precipitaciones máximas diarias regionalizadas, permite obtener las estimaciones de la precipitación diaria correspondientes a diferentes períodos de retorno para unos puntos determinados cuyas coordenadas (geográficas o UTM) se conocen.

Las precipitaciones máximas estimadas por la publicación anterior promediadas para la cuenca son las siguientes:

Periodo	Coef. Variación	Factor Amp.	Precipitación media	Precipitación Máxima
T	Cv	Kt	P med	P 24 h
2	0,35	0,921	55	50,66
5	0,35	1,217	55	66,94
10	0,35	1,438	55	79,09
25	0,35	1,732	55	95,26
50	0,35	1,961	55	107,86
100	0,35	2,220	55	122,10
500	0,35	2,831	55	155,70

Valores empleados en metodología de MaxPlu

### 6.1.2 PRECIPITACIONES MÁXIMAS DE P<24 H

Debido a que no se dispone de datos de pluviógrafos para la cuenca, para precipitaciones de menor duración se va a utilizar la fórmula de Témez:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

, donde:

- o  $I_d$  : intensidad de la precipitación máxima en 24 horas:

$$I_d = \frac{P_{\max 24h}}{24}$$

- o  $I_t$ : intensidad de la precipitación máxima en el tiempo t, siendo t la duración de la precipitación en horas.

$$I_t = \frac{P_{\max t}}{t}$$

- o Y por último, como parámetro regionalizado que toma valores entre 8 y 12 (El valor adoptado en este estudio es de 10) se determina mediante la relación:

$$\frac{I_1}{I_d}$$

Finalmente, mediante una hoja de cálculo y aplicando Témez se han obtenido los siguientes datos de precipitaciones máximas en distintos intervalos para períodos de retorno de 2, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años.

Periodo	Precipitación						
	0,25h	1h	2h	3h	4 h	5 h	6h
<b>T</b>							
<b>2</b>	11,21	21,11	27,79	32,20	35,52	38,18	40,40
<b>5</b>	14,82	27,89	36,73	42,55	46,93	50,45	53,38
<b>10</b>	17,51	32,95	43,40	50,28	55,46	59,61	63,07
<b>25</b>	21,09	39,69	52,27	60,56	66,79	71,80	75,97
<b>50</b>	23,87	44,94	59,18	68,57	75,63	81,29	86,01
<b>100</b>	27,03	50,88	66,99	77,62	85,61	92,03	97,37
<b>500</b>	34,46	64,88	85,43	98,98	109,18	117,35	124,17

Precipitaciones para intervalos de duración inferior a 24 h

## 6.2 CAUDALES MÁXIMOS DE AVENIDA

### 6.2.1 INTRODUCCIÓN

Como se ha comentado, la superficie de la cuenca estudiada es relativamente pequeña, por lo que se ha optado por realizar el cálculo de los caudales máximos de cada una de ella por el método racional. Posteriormente, se ha hecho una comprobación del caudal total mediante el programa HEC-HMS, obteniéndose unos caudales muy aproximados a los que se habían obtenido mediante el método racional.

La fórmula que utiliza el método racional para el cálculo de los caudales es la siguiente:

$$Q = ((C \cdot I \cdot A) / 3,6) \cdot k$$

donde,

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s)

C= coeficiente de escorrentía

I= Intensidad de precipitación (mm/h)

A= superficie de la cuenca (Km<sup>2</sup>)

K = coeficiente de uniformidad

Como se ha comentado, al utilizar este método se presupone que la precipitación sobre la cuenca va a ser homogénea en el tiempo y el espacio.

### 6.2.2 DIVISIÓN EN SUBCUENCAS

La cuenca estudiada tiene una superficie muy pequeña, no recibiendo el arroyo de Rodajos otras aportaciones que las de su propia cuenca.

La delimitación detallada se puede consultar en el Mapa I del Anexo 3.- Mapas y Planos.

### 6.2.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Se define como el tiempo que tardaría una gota en llegar a la salida de la cuenca desde el punto hidrológicamente más alejado.

El método de cálculo es el de la Instrucción 5.2 de Carreteras, publicada por el MOPU en 1990:

$$t_c = 0,3 * (L / J^{0,25})^{0,76}$$

donde,

$t_c$  es el tiempo de concentración en horas

L es la longitud del cauce

J es la pendiente media en m/m

Así ha resultado el siguiente tiempo de concentración para la cuenca analizada:

	Tiempo de concentración (horas)
Arroyo de Rodajos	1,59

### 6.2.4 CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía viene determinado por la siguiente expresión:

$C = 0$  para  $P_{24} < P_p$  o

$$C = \frac{(P_{24} - P_0) \cdot (P_{24} + 23 \cdot P_0)}{(P_{24} + 11 \cdot P_0)^2} \quad \text{para } P_{24} > P_p$$

Siendo:

C: coeficiente de escorrentía

$P_{24}$  : precipitación máxima diaria (mm) para el periodo de retorno deseado

$P_0$ : umbral de escorrentía (mm)

Para la determinación del umbral de escorrentía se aplica el método del número de curva.

### **6.2.5 MÉTODO DEL NÚMERO DE CURVA. CÁLCULO DE ESCORRENTÍA.**

Para la determinación de la escorrentía directa, es preciso calcular previamente el número de curva de la cuenca. Este método fue elaborado por el U.S. Soil Conservation Service y se basa en la estimación directa de la escorrentía superficial de una lluvia aislada a partir de las características del suelo, uso del mismo y de su cubierta vegetal.

A cada tipo de complejo suelo-vegetación se le asigna un valor, llamado numero de curva o numero hidrológico, que define sus condiciones hidrológicas. Cuanto mayor es el número, mayor es la escorrentía.

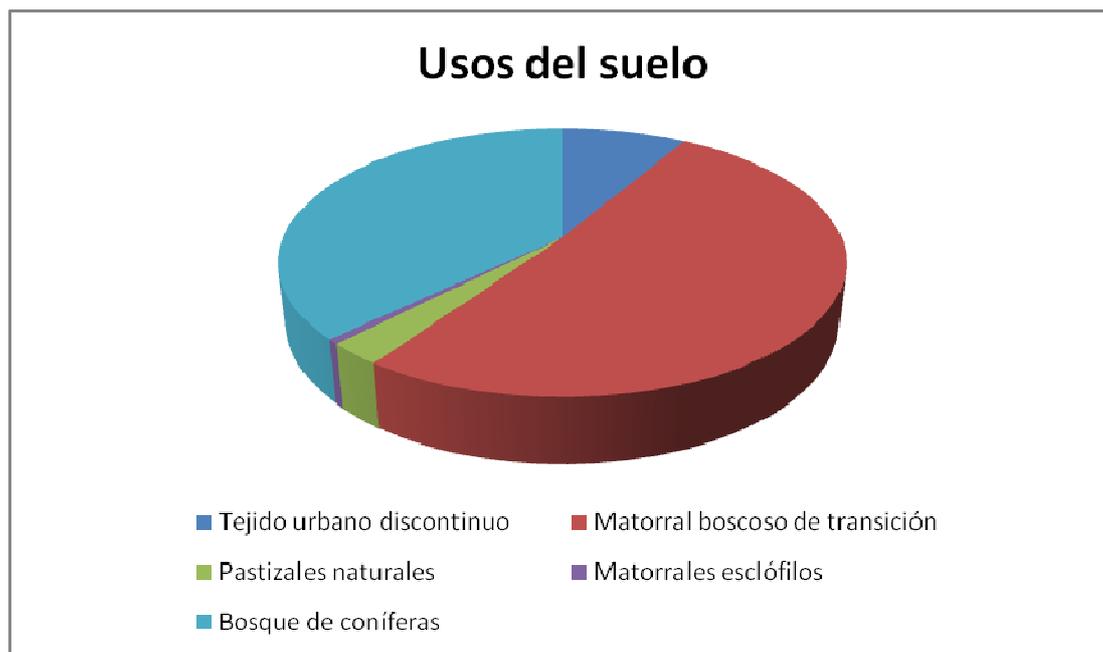
Para la definición de grupos hidrológicos de suelos se utilizan las clases texturales (USDA). Hay cuatro grupos hidrológicos A, B, C y D de mayor a menor permeabilidad:

- Grupo A: son los que presentan mayor permeabilidad, incluso cuando están saturados. Comprenden los terrenos profundos, sueltos, con predominio de arena o grava y con muy poco limo o arcilla.
- Grupo B: suelos de moderada permeabilidad cuando están saturados, comprendiendo los terrenos arenosos menos profundos que los del grupo A, aquellos otros de textura franco-arenosa de mediana profundidad y los franco profundos.
- Grupo C: suelos que ofrecen poca permeabilidad cuando están saturados por presentar un estrato impermeable que dificulta la infiltración o porque, en conjunto, su textura es franco-arcillosa o arcillosa.
- Grupo D: Es el que ofrece mayor escorrentía. Son suelos que presentan gran impermeabilidad por tener una capa de arcilla impermeable o aquellos con subsuelo impermeable próximo a la superficie.

En cuanto a la cubierta vegetal se establecen distintas clases en sus condiciones hidrológicas, con gradaciones de pobres a buenas para la infiltración.

El número de curva medio asignado a la cuenca se detalla a continuación.

Codigo Corine	Leyenda	SCS (D)	Sup.	%
112	Tejido urbano discontinuo	98	796542.73	8.50
324	Matorral boscoso de transición	76	4798320.09	51.17798672
321	Pastizales naturales	79	253954.11	2.71
323	Matorrales esclófilos	83	55359.60489	0.590455216
312	Bosque de coníferas	68	3471573.46	37.03
			9375750.00	100
		<b>NC</b>	<b>76.97</b>	



La distribución de los usos del suelo (Corine Land Cover) en el conjunto de la cuenca objeto de estudio, se incluye en el “Anexo nº 3. Mapas y Planos”.

### 6.2.6 CAUDALES MÁXIMOS. RESULTADOS

En la siguiente tabla se recogen los datos obtenidos en el cálculo del caudal punta para cada período de retorno para el global del arroyo.

Periodo de retorno (T)	Coefficiente escorrentía (C)	Intensidad precipitación (mm/h)	Superficie cuenca (Km2)	Caudal (m3/s)
2	0,300	15,96	9,38	13,87
5	0,394	21,09	9,38	24,08
10	0,452	24,92	9,38	32,68

Periodo de retorno (T)	Coficiente escorrentía (C)	Intensidad precipitación (mm/h)	Superficie cuenca (Km2)	Caudal (m3/s)
25	0,518	30,01	9,38	45,06
50	0,561	33,98	9,38	55,28
100	0,603	38,47	9,38	67,30
500	0,681	49,06	9,38	96,97

## 7.- ESTUDIO HIDRÁULICO

### 7.1 INTRODUCCIÓN

La simulación hidráulica se llevará a cabo con la herramienta HEC-RAS 4.1 (Hydrologic Engineering Center – River Analyst System 4.1), obteniéndose de su aplicación resultados de cota de la superficie libre del agua para los distintos caudales introducidos correspondientes con los diferentes períodos de retorno, la distribución de velocidades y calados.

A parte de los datos de caudales, primero se debe caracterizar el cauce mediante la introducción de secciones a lo largo del arroyo. Este proceso se facilita mediante la extensión HEC-GeoRAS, la cual es una aplicación que se ejecuta dentro de una aplicación SIG, y permite exportar secciones a HEC-RAS.

HEC-RAS permite realizar los cálculos por distintos métodos. Para el estudio se ha optado por el flujo uniforme y permanente mediante la ecuación de la energía y de la cantidad de movimiento.

### 7.2 DATOS DE PARTIDA

Para la realización de la modelización del terreno, se tomó como punto de partida el Modelo Digital del Terreno LIDAR (MDT) de la zona de estudio, obtenido a través del centro de descarga del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

El MDT LIDAR disponible en el IGN, ha sido obtenido por una de las siguientes dos formas: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada

e interpolada con líneas de ruptura, o bien, por interpolación a partir de la clase de terreno de vuelos LIDAR del PNOA.

Dicho MDT cuenta con un paso de malla de 5 m y está georreferenciado en ETRS89.

A partir de dicho archivo, se generó un TIN (Triangulated Irregular Network) que fue modificado mediante líneas de quiebro para suavizar los escalones que suelen formar este tipo de modelos digitales en la línea que sigue la dirección del arroyo. De esta forma se evita que se generen cambios de régimen o aumentos de velocidad que no se corresponden con la realidad.

La rugosidad a introducir en el modelo hidráulico se caracteriza por el coeficiente de rugosidad de Manning, que se ha tomado con el valor de 0,045 para las márgenes y de 0,035 para el cauce. En las zonas entubadas o canalizadas mediante obra de hormigón, el coeficiente de rugosidad utilizado ha sido de 0,013.

Los coeficientes de contracción y de expansión que se tomaron fueron de 0,1 y 0,3 respectivamente, y que son los valores que ofrece el programa por defecto.

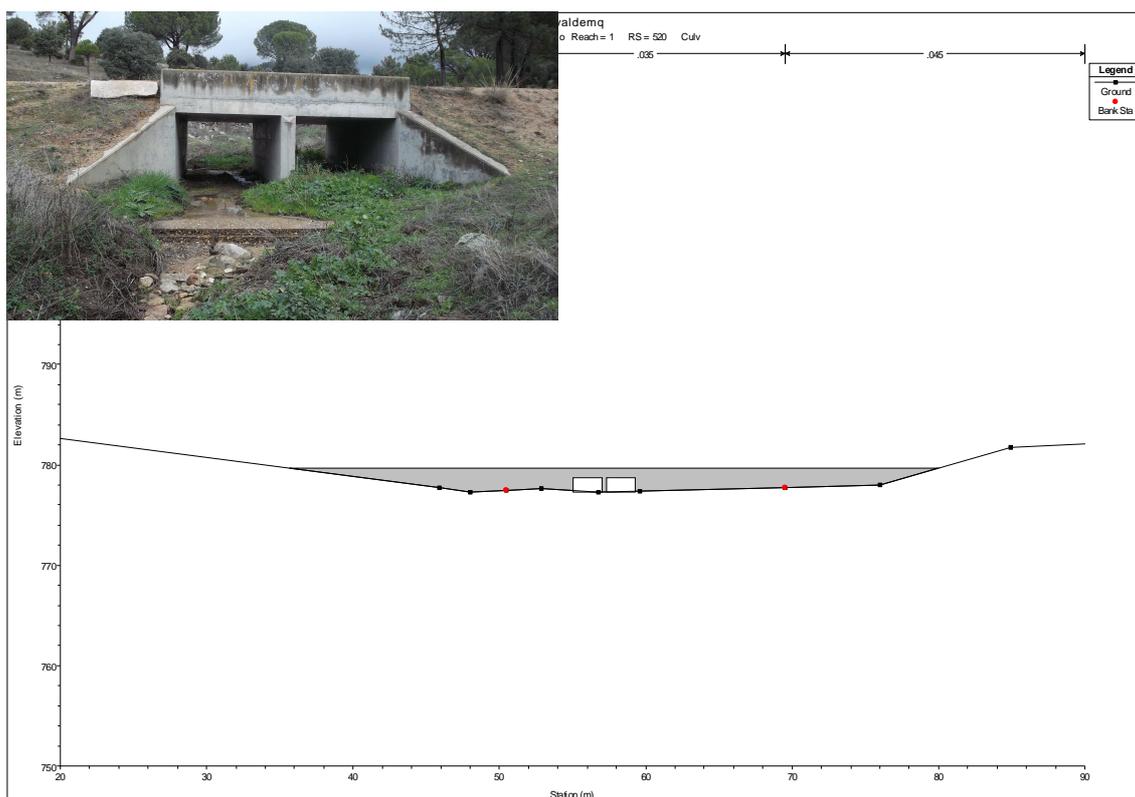
El tramo se ha analizado suponiendo un régimen subcrítico, que es el habitual para las pendientes del tramo de estudio.

### **7.3 CROQUIS REALIZADOS**

El arroyo de Rodajos se denomina de las Chorreras hasta el punto en el que el mismo es atravesado por un camino que da acceso a la depuradora y a las granjas contiguas.

Se trata de dos marcos de hormigón de 2 m de anchura por 1,5 metros de altura cada uno, bajo un camino de unos 5 m de anchura. Se trata del único paso inventariado en el tramo a estudio, y cuenta con la ventaja, de cara a la inundabilidad de la parcela, de encontrarse aguas arriba de la parcela de la depuradora.

Se incluye a continuación el croquis realizado junto con la vista del paso real sobre el arroyo de Rodajos.



### Croquis paso existente aguas arriba de la parcela

No se han encontrado otras obstrucciones al paso de agua en el tramo del cauce a estudio.

## 7.4 RESULTADOS

### 7.4.1 PLANTEAMIENTO GENERAL

Los resultados que ofrece el programa son de dos tipos, numéricos y gráficos. Los primeros se dan en forma de tabla, y se recogen los datos más relevantes del comportamiento del agua para cada sección y período de retorno. Los resultados en forma gráfica son de tres tipos:

1. Secciones transversales
2. Perspectiva tridimensional
3. Presentación en planta

Las secciones transversales son aquellas que se utilizaron en la caracterización geométrica del arroyo. En estas se han dibujado las líneas de superficie libre para todos los períodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100 y 500 años).

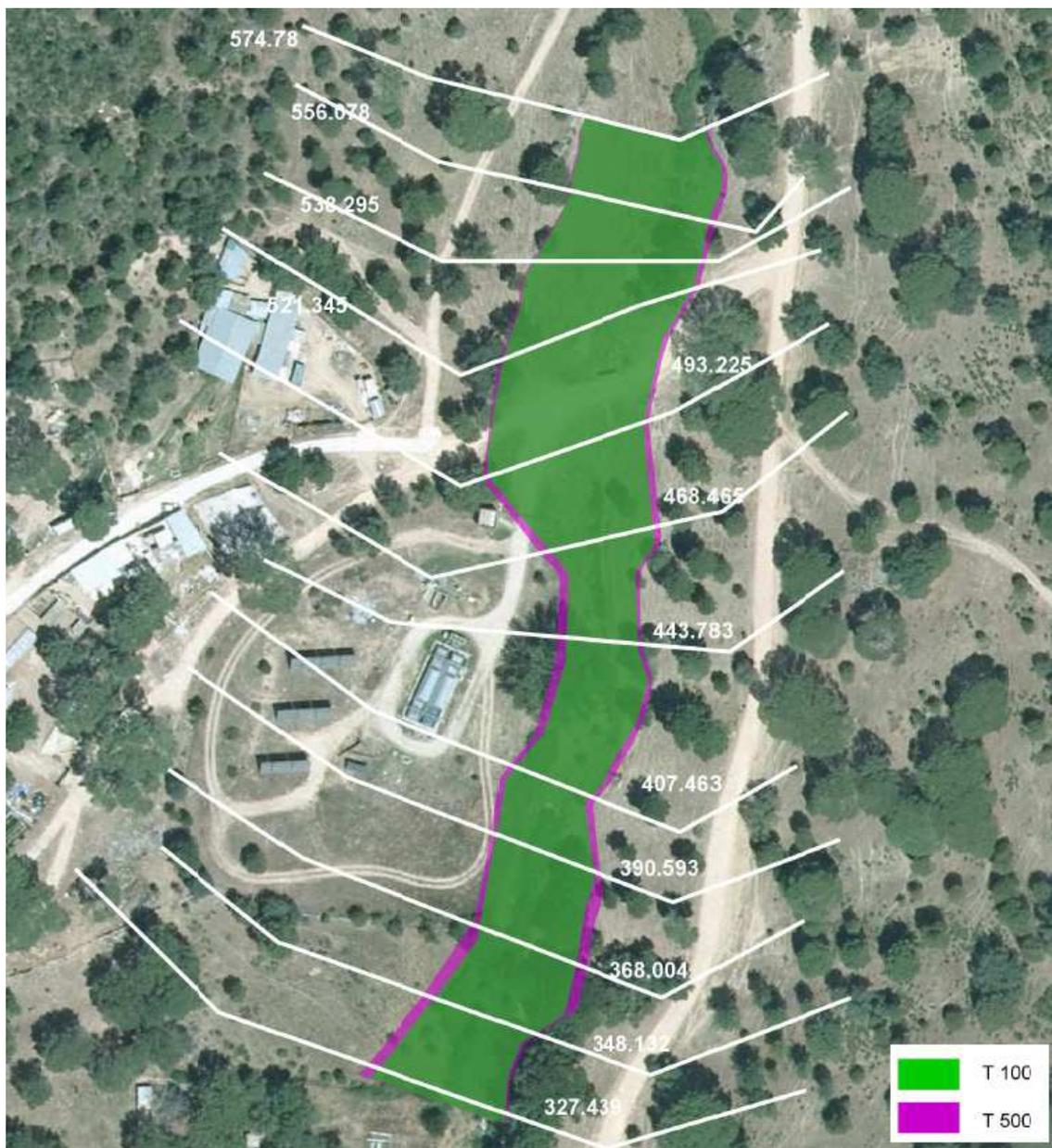
La presentación en planta requiere un paso intermedio, ya que no es HEC-RAS quien facilita este tipo de resultado directamente. Para ello tenemos dos alternativas: utilizar un programa de información geográfica (SIG), que lee la información suministrada por el análisis; o bien hacerlo a través de Ras Mapper una extensión de HEC-RAS 4.1. Con uno u otro método ya se pueden confeccionar los planos de llanuras de inundación que se presentan en el anexo 3 de este estudio.

Los resultados numéricos se pueden consultar en el anexo 1. Las tablas presentan los diferentes parámetros hidráulicos calculados, como la cota de la lámina de agua, datos de velocidades en canal o régimen de la corriente en cada sección.

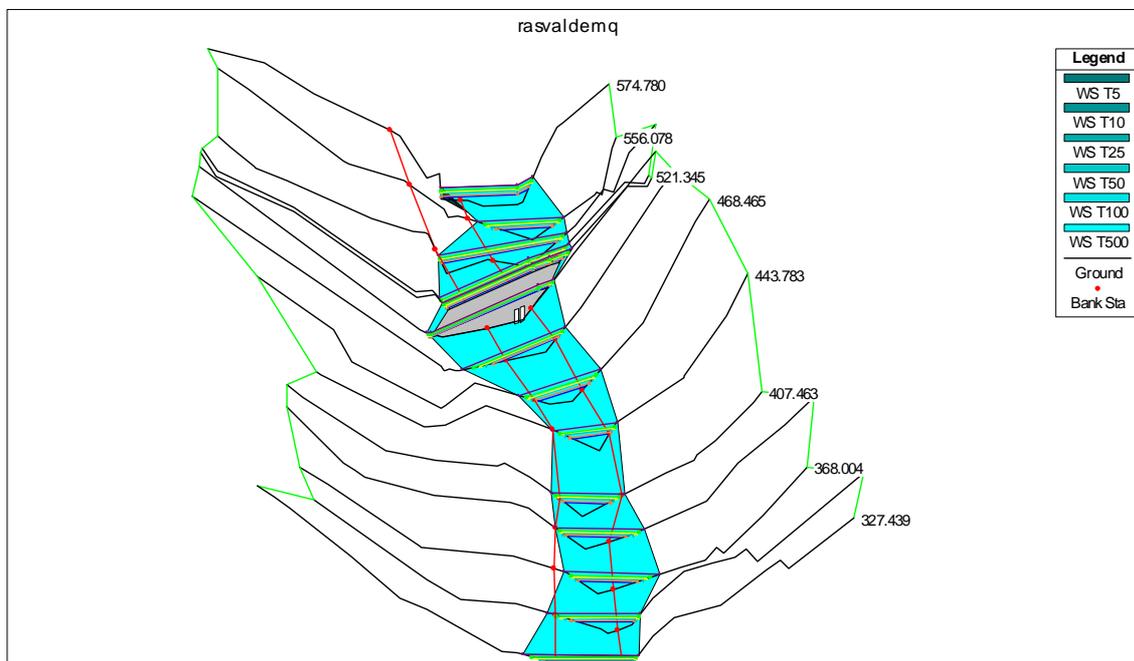
Como observación cabe destacar que HEC-RAS nombra las secciones según la distancia al punto final del tramo del cauce en cuestión.

## 7.4.2 LÁMINAS DE INUNDACIÓN

El resultado obtenido con la aplicación HEC-RAS para las avenidas de periodo de retorno 100 y 500 años es el que se aprecia en la imagen siguiente:



Seguidamente se incluye la visión tridimensional del tramo con todas las llanuras estudiadas.



Los resultados numéricos completos de la simulación se incluyen en el anexo 1, representándose gráficamente en los planos incluidos en el anexo 3.

## 8.- CONCLUSIONES

Seguidamente se van a analizar las conclusiones de los datos arrojados tanto en el estudio hidrológico de la cuenca del arroyo de Rodajos.

Por otro lado, el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente define el Dominio Público Hidráulico, coincidente con la definición de álveo o cauce natural, como el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias. La máxima crecida ordinaria se define asimismo como el valor medio de los máximos caudales anuales en su régimen natural, observado en 10 años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente. Como en este caso no se tienen datos de aforo de los posibles caudales del arroyo, se ha tenido en cuenta la climatología de la zona, la caracterización de sus episodios pluviométricos y tormentosos, su geomorfología y el propio régimen del arroyo, considerando que estas máximas crecidas ordinarias coincidirán con el periodo de retorno de 5 años obtenido en el estudio hidrológico realizado.

Es por ello que se ha hecho coincidir el Dominio Público Hidráulico con la llanura de T5, y a partir de ella se han calculado tanto la zona de servidumbre (5 m a ambos lados del cauce), como la zona de policía (100 m a ambos lados del cauce).

Los resultados han sido plasmados en el correspondiente plano.

Así pues, estos han sido las bases de partida de los cálculos hidrológicos e hidráulicos realizados.

Seguidamente se comentan los aspectos particulares encontrados en cada una de estas subsecciones dentro del estudio de inundabilidad.

## 8.1 ESTUDIO HIDROLÓGICO

En el estudio se ha considerado la cuenca del arroyo de Rodajos, de unos 9,38 Km<sup>2</sup> de extensión. Se trata de una zona perteneciente a las estribaciones de la Sierra de Guadarrama, en la que las cuencas se encuentran muy meteorizadas, de ahí su escasa superficie.

Mediante una metodología rigurosa se ha estimado el caudal punta para cada período de retorno la cuenca conjunta, tal y como se expresa en la tabla siguiente:

<b>T (años)</b>	<b>Qmax (m3/s)</b>
5 (DPH)	24,08
10	32,68
25	45,06
50	55,28
100	67,30
500	96,97

Estos han sido los caudales que se han llevado al estudio hidráulico como premisas para la modelización.

## 8.2 ESTUDIO HIDRÁULICO

Para la realización de la modelización del terreno, se tomó como punto de partida el Modelo Digital del Terreno (MDT) LIDAR de la zona de estudio, el cual cuenta con un paso de malla de 5 m.

Con la base de este modelo digital del terreno, se ha hecho correr el programa con los datos de caudal, pendiente (3,8 %) y número de Manning (0,035 para el cauce, y 0,045 para las riberas) obtenidos.

En la modelización realizada se comprueba cómo la parcela actual de la E.D.A.R. queda en su mayor parte libre de afecciones derivadas de las láminas de inundación asociadas al arroyo de Rodajos.

Como se puede comprobar en planos, tampoco se ve afectada ni por el Dominio Público Hidráulico ni por la zona de servidumbre del arroyo.

Por el contrario, sí se encontraría dentro de los 100 m de la zona de Policía, por lo que sería necesario solicitar autorización a la Confederación Hidrográfica del Tajo de forma previa a la realización de las obras incluidas en el proyecto.

Otro de los aspectos analizados en el proyecto es la posible afección del paso de agua sobre el arroyo de Rodajos situada aguas arriba de la parcela de la depuradora, por lo que su repercusión sobre las llanuras de inundación a la altura de la planta será mínima.

Es por ello que del estudio realizado se puede extraer la conclusión general de ausencia de afecciones significativas sobre la parcela de la E.D.A.R. de Valdemaqueda por efecto del arroyo de Rodajos.

Madrid, Noviembre de 2015



Fdo.: Emilio Villar González  
Ingeniero de Montes



Fdo.: Carmen Moreno Asensio  
Ingeniera Técnica Agrícola

## **ANEXOS**

# **ANEXO Nº 1.- RESULTADOS NUMÉRICOS DE LA SIMULACIÓN HIDRÁULICA**

En el presente anexo se pueden consultar los resultados en forma de tabla de los cálculos realizados con la aplicación HEC-RAS.

Los datos que ofrece son los siguientes:

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
574.78	T5	24.08	779.7	780.05		780.12	0.003708	0.58	20.34	28.15	0.42
574.78	T10	32.68	779.7	780.23		780.32	0.003418	0.86	25.6	28.58	0.44
574.78	T25	45.06	779.7	780.46		780.56	0.003249	1.11	32.06	29.09	0.46
574.78	T50	55.28	779.7	780.61		780.73	0.003234	1.27	36.62	29.45	0.47
574.78	T100	67.3	779.7	780.77		780.91	0.003267	1.43	41.42	29.83	0.48
574.78	T500	96.97	779.7	781.11		781.29	0.00346	1.76	51.46	30.59	0.51
556.078	T5	24.08	780.93	779.64	779.64	779.96	0.023807		9.69	15.5	0
556.078	T10	32.68	780.93	779.8	779.8	780.16	0.02287		12.37	17.51	0
556.078	T25	45.06	780.93	779.99	779.99	780.4	0.022322		15.89	19.84	0
556.078	T50	55.28	780.93	780.13	780.13	780.57	0.021391		18.82	21.59	0
556.078	T100	67.3	780.93	780.28	780.28	780.75	0.02067		22.09	23.39	0

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
556.078	T500	96.97	780.93	780.57	780.57	781.12	0.019846		29.5	27.03	0
538.295	T5	24.08	778.55	779.77		779.79	0.000734	0.66	36.83	37.26	0.23
538.295	T10	32.68	778.55	779.87		779.9	0.000992	0.82	40.69	37.87	0.28
538.295	T25	45.06	778.55	780.05		780.1	0.001161	1	47.62	38.94	0.31
538.295	T50	55.28	778.55	780.17		780.23	0.001303	1.13	52.39	39.67	0.33
538.295	T100	67.3	778.55	780.3		780.37	0.00146	1.26	57.4	40.41	0.36
538.295	T500	96.97	778.55	780.57		780.67	0.001776	1.56	68.44	42.01	0.4
521.345	T5	24.08	777.25	779.78	777.98	779.78	0.000057	0.37	81.29	45.24	0.08
521.345	T10	32.68	777.25	779.89	778.09	779.89	0.000088	0.48	86.17	46.05	0.1
521.345	T25	45.06	777.25	780.07	778.21	780.08	0.000127	0.6	94.81	47.46	0.12
521.345	T50	55.28	777.25	780.2	778.3	780.21	0.000161	0.7	100.8	48.42	0.14
521.345	T100	67.3	777.25	780.32	778.4	780.35	0.0002	0.81	107.13	49.4	0.15
521.345	T500	96.97	777.25	780.6	778.62	780.64	0.000293	1.04	121.12	51.52	0.19

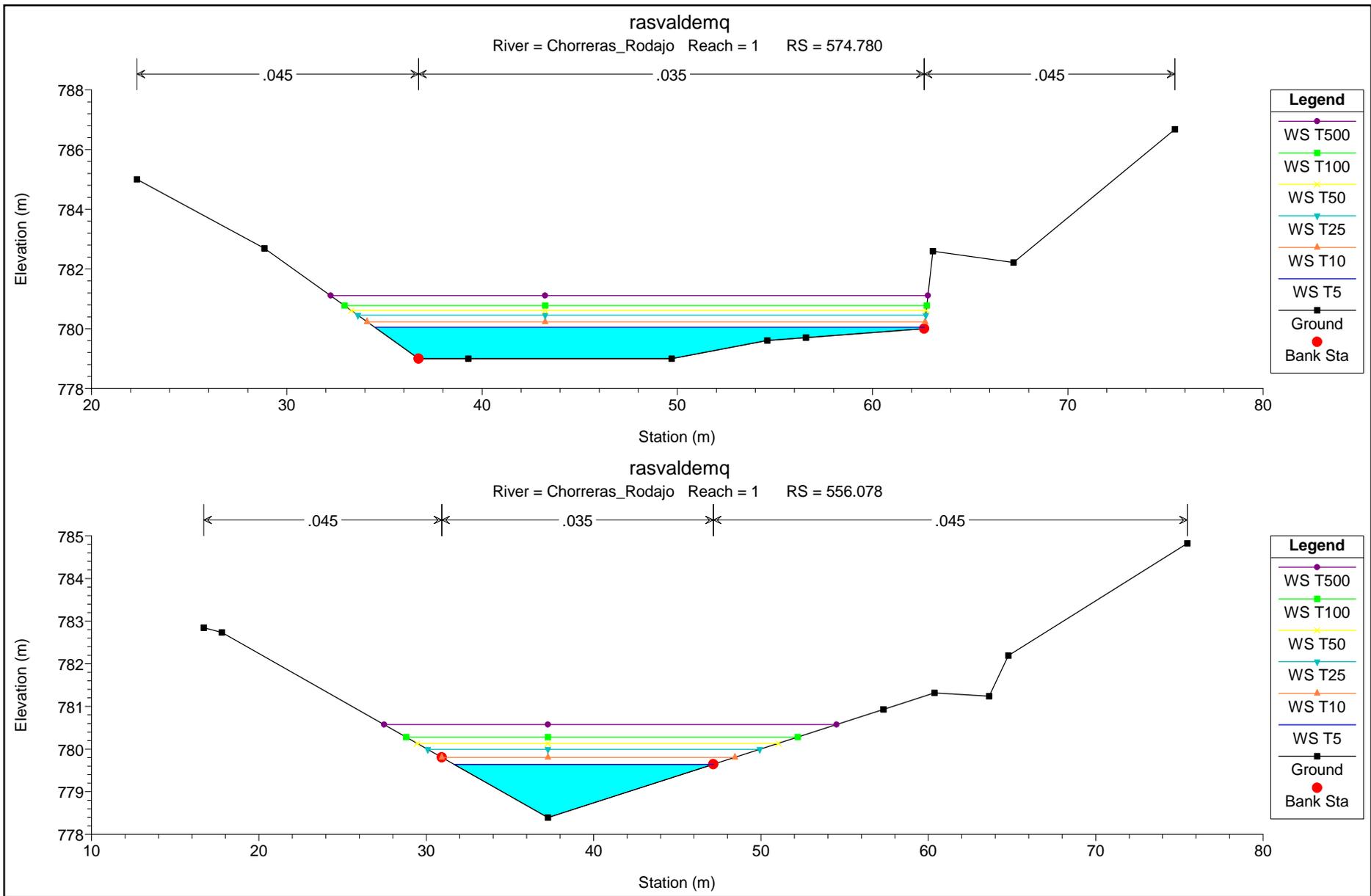
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
520		Culvert									
493.225	T5	24.08	776.17	777.12	777.12	777.39	0.014664	2.29	10.68	22.32	0.99
493.225	T10	32.68	776.17	777.26	777.26	777.56	0.012569	2.45	13.89	25.46	0.95
493.225	T25	45.06	776.17	777.42	777.42	777.77	0.011412	2.69	18.16	29.11	0.94
493.225	T50	55.28	776.17	777.53	777.53	777.92	0.01057	2.83	21.77	31.87	0.93
493.225	T100	67.3	776.17	777.66	777.66	778.08	0.009984	2.98	25.84	34.72	0.92
493.225	T500	96.97	776.17	777.91	777.91	778.4	0.009087	3.28	35.58	40.75	0.91
468.465	T5	24.08	775.25	776.41		776.62	0.007826	2.05	11.95	17.41	0.76
468.465	T10	32.68	775.25	776.62		776.85	0.006702	2.14	15.73	19.51	0.73
468.465	T25	45.06	775.25	776.87		777.12	0.005475	2.26	20.92	22.07	0.68
468.465	T50	55.28	775.25	777.04		777.32	0.004916	2.36	25	23.89	0.66
468.465	T100	67.3	775.25	777.24		777.53	0.004445	2.46	29.8	25.87	0.65
468.465	T500	96.97	775.25	777.64		777.98	0.003845	2.69	41.09	30.02	0.62

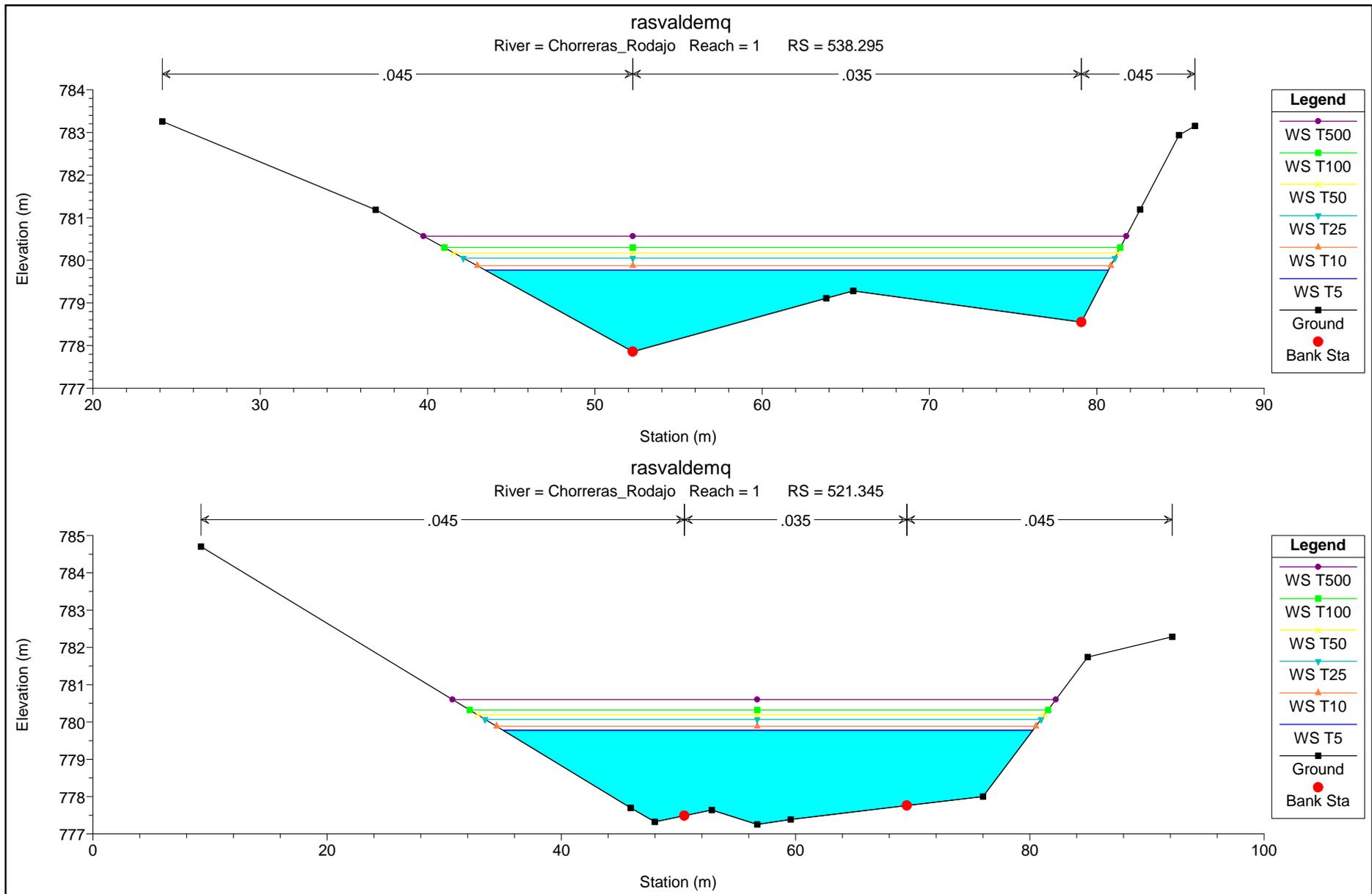
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
443.783	T5	24.08	774.45	775.96	775.96	776.35	0.014237	2.75	8.75	11.57	1.01
443.783	T10	32.68	774.45	776.16	776.16	776.6	0.013199	2.92	11.2	13.09	1
443.783	T25	45.06	774.45	776.4	776.4	776.9	0.01247	3.14	14.45	14.87	1
443.783	T50	55.28	774.45	776.57	776.57	777.11	0.011859	3.27	17.12	16.19	0.99
443.783	T100	67.3	774.45	776.74	776.74	777.33	0.01166	3.43	19.96	17.48	0.99
443.783	T500	96.97	774.45	777.11	777.11	777.8	0.010992	3.71	26.92	20.56	0.99
407.463	T5	24.08	774	775.39	775.39	775.74	0.014332	2.64	9.11	13.13	1.01
407.463	T10	32.68	774	775.57	775.57	775.97	0.013726	2.81	11.65	14.84	1.01
407.463	T25	45.06	774	775.78	775.78	776.24	0.013216	3	15.01	16.85	1.01
407.463	T50	55.28	774	775.94	775.94	776.43	0.012267	3.12	17.75	18.32	1
407.463	T100	67.3	774	776.09	776.09	776.64	0.011901	3.29	20.64	19.76	1
407.463	T500	96.97	774	776.41	776.41	777.07	0.010606	3.61	27.57	22.83	0.98
390.593	T5	24.08	773.55	774.79	774.79	775.12	0.012713	2.57	9.77	16	0.96
390.593	T10	32.68	773.55	774.96	774.96	775.33	0.011641	2.74	12.76	18.58	0.95

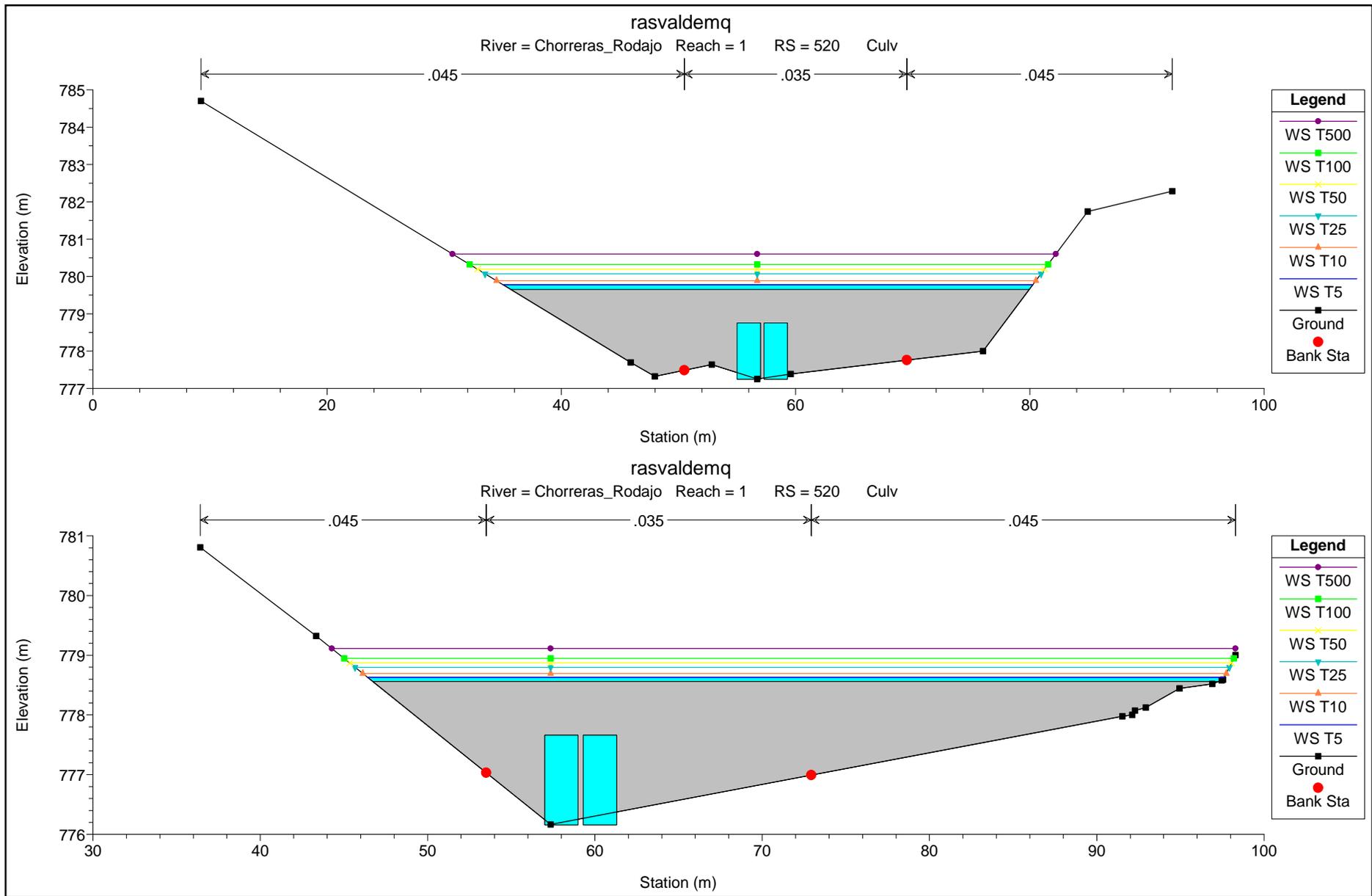
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
390.593	T25	45.06	773.55	775.16	775.16	775.58	0.010879	2.94	16.86	21.62	0.94
390.593	T50	55.28	773.55	775.31	775.31	775.75	0.010321	3.06	20.19	23.37	0.93
390.593	T100	67.3	773.55	775.45	775.45	775.93	0.010153	3.21	23.65	24.86	0.94
390.593	T500	96.97	773.55	775.73	775.73	776.32	0.010479	3.59	30.89	27.74	0.97
368.004	T5	24.08	772.82	774.08	774.08	774.41	0.011837	2.64	10.24	16.22	0.94
368.004	T10	32.68	772.82	774.25	774.25	774.62	0.011592	2.85	13.13	18.36	0.95
368.004	T25	45.06	772.82	774.46	774.46	774.87	0.011065	3.05	17.21	21.03	0.95
368.004	T50	55.28	772.82	774.59	774.59	775.05	0.011132	3.22	20.17	22.76	0.97
368.004	T100	67.3	772.82	774.75	774.75	775.23	0.01084	3.35	23.79	24.72	0.97
368.004	T500	96.97	772.82	775.09	775.09	775.6	0.01017	3.5	32.97	29.69	0.96
348.132	T5	24.08	772.19	773.38	773.38	773.67	0.014797	2.49	10.47	17.88	1.02
348.132	T10	32.68	772.19	773.52	773.52	773.86	0.014935	2.68	13.08	19.71	1.04
348.132	T25	45.06	772.19	773.7	773.7	774.08	0.014266	2.85	16.87	22.09	1.04
348.132	T50	55.28	772.19	773.82	773.82	774.24	0.014339	3	19.59	23.65	1.05

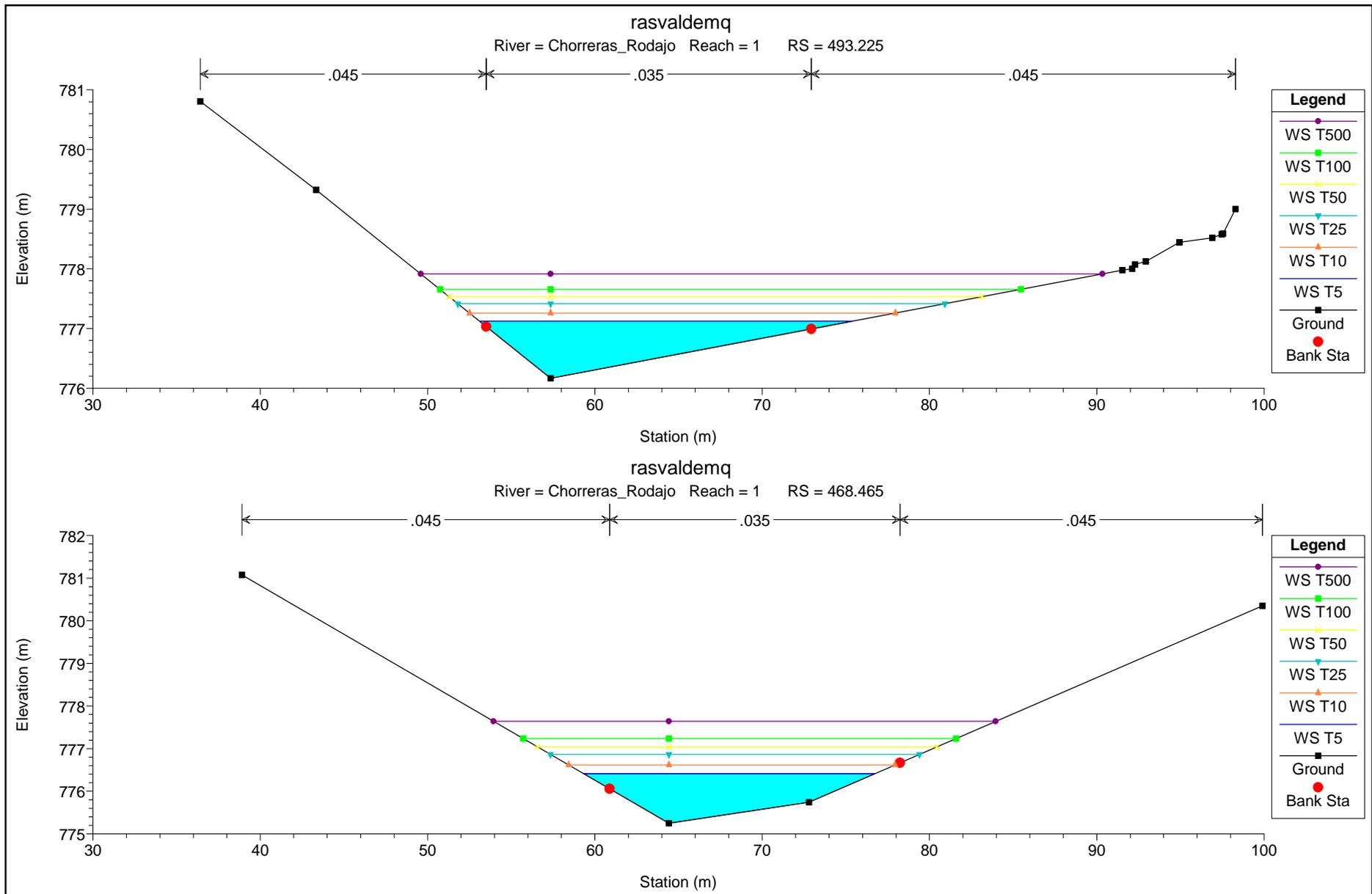
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
348.132	T100	67.3	772.19	773.96	773.96	774.41	0.013951	3.11	22.88	25.41	1.05
348.132	T500	96.97	772.19	774.22	774.22	774.78	0.01281	3.5	29.9	28.81	1.05
327.439	T5	24.08	772.04	772.78	772.78	773.01	0.016301	2.17	11.51	26.3	1.02
327.439	T10	32.68	772.04	772.89	772.89	773.16	0.015217	2.41	14.36	27.68	1.02
327.439	T25	45.06	772.04	773.03	773.03	773.36	0.013593	2.65	18.43	29.54	1
327.439	T50	55.28	772.04	773.13	773.13	773.5	0.012998	2.83	21.46	30.85	1
327.439	T100	67.3	772.04	773.24	773.24	773.66	0.012156	2.99	25.09	32.35	0.99
327.439	T500	96.97	772.04	773.48	773.48	773.99	0.011196	3.34	33.22	35.48	0.99

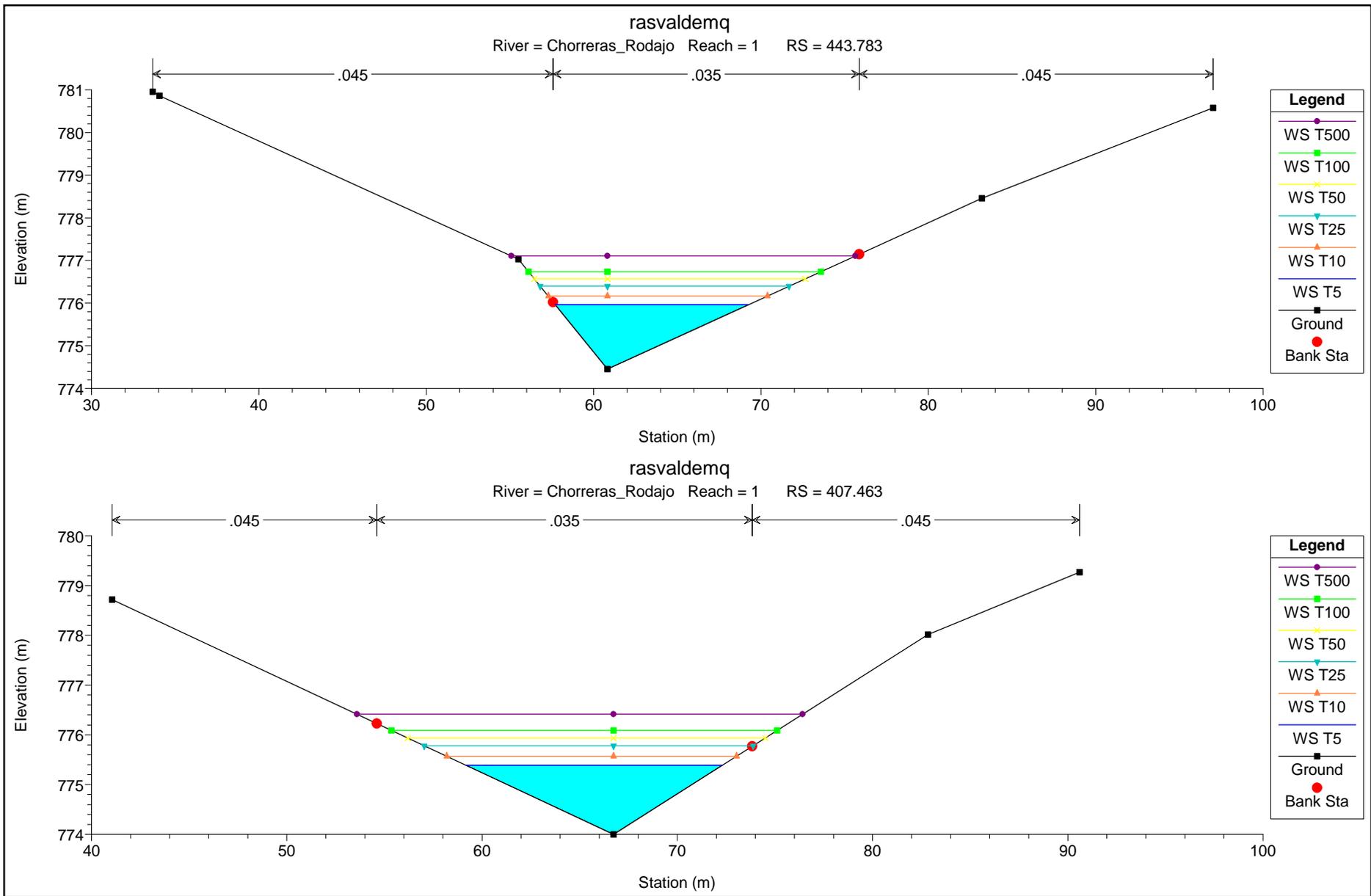
## **ANEXO Nº 2.- SECCIONES TRANSVERSALES EN ALZADO**

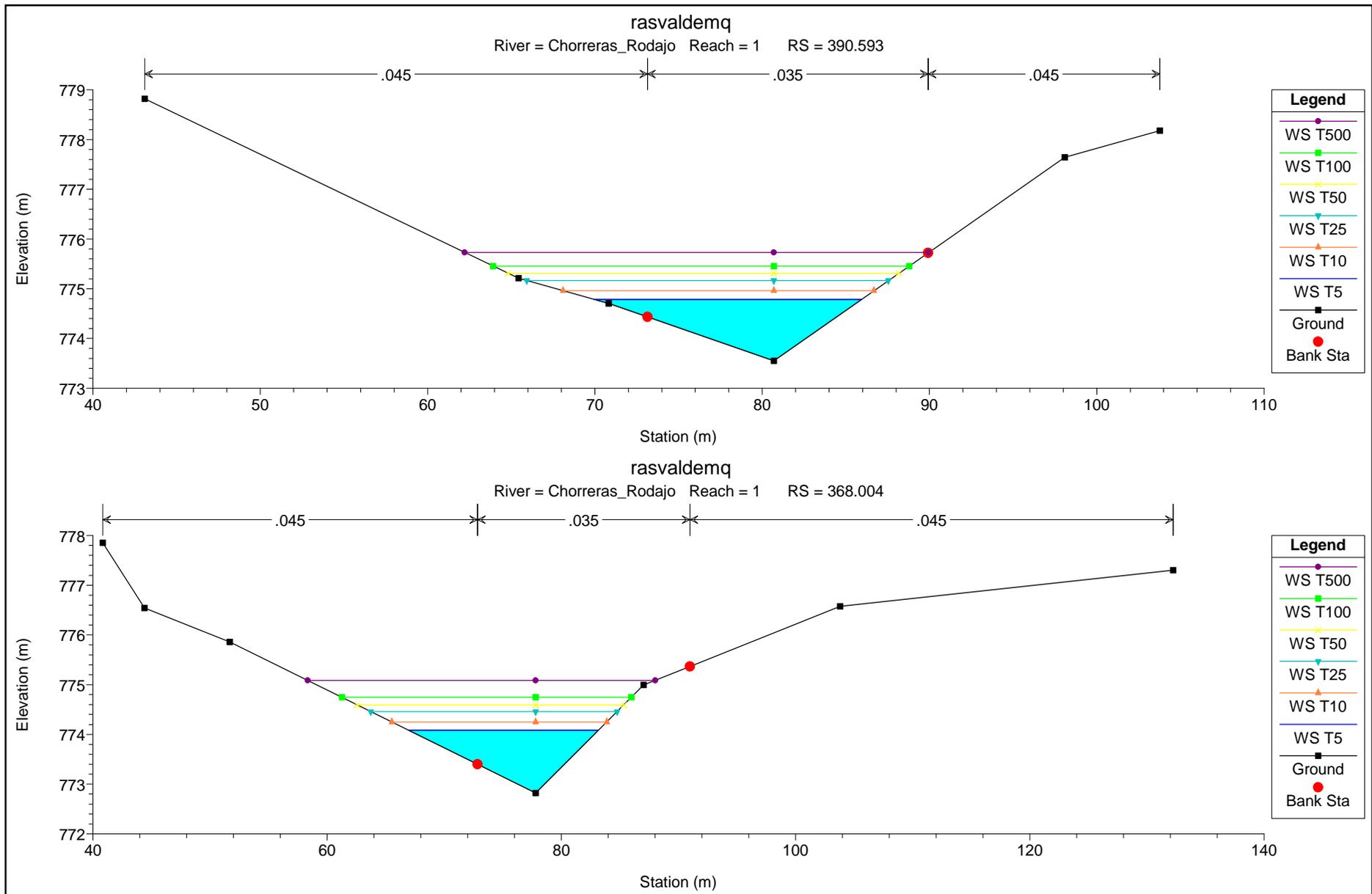


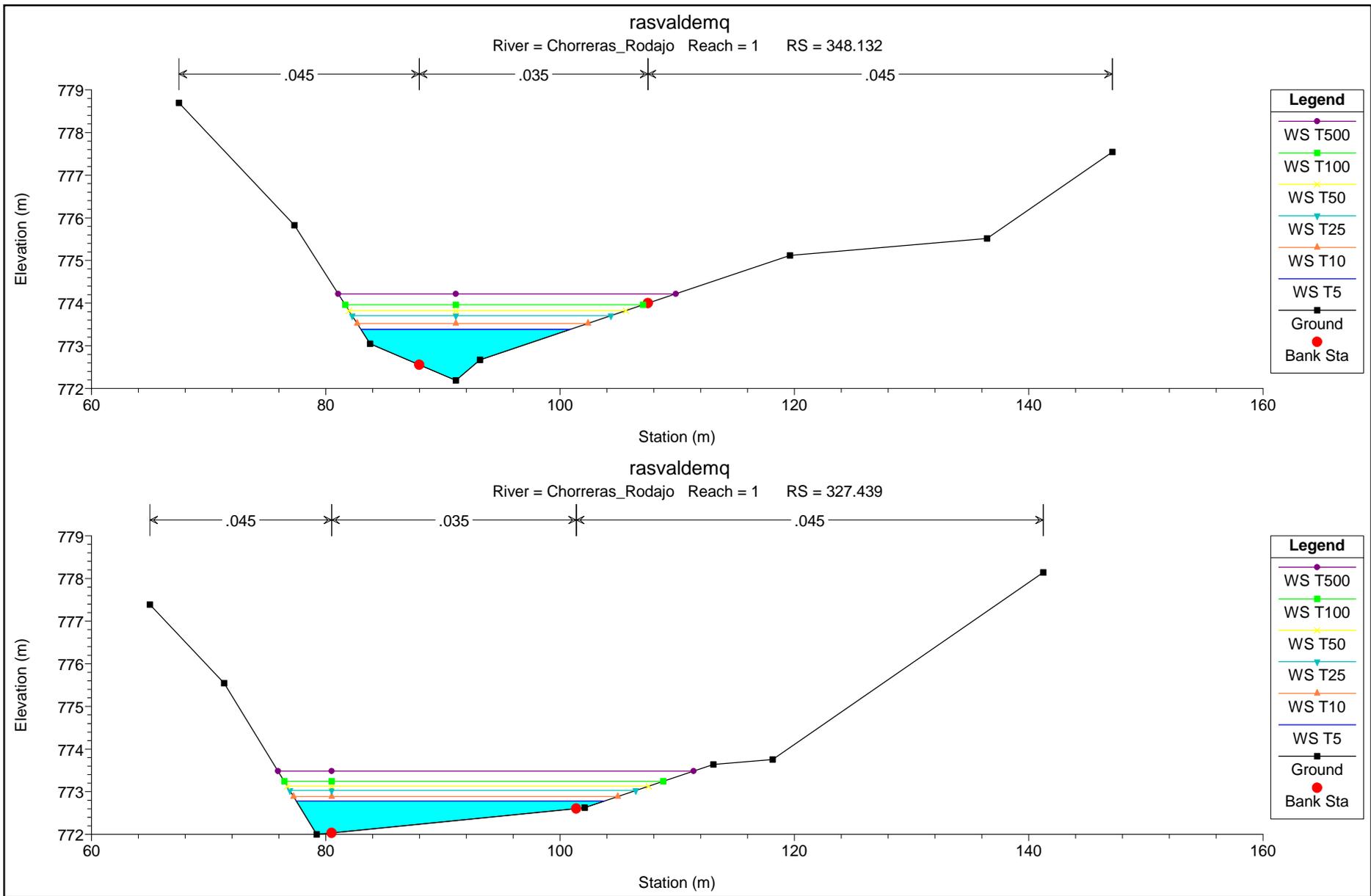












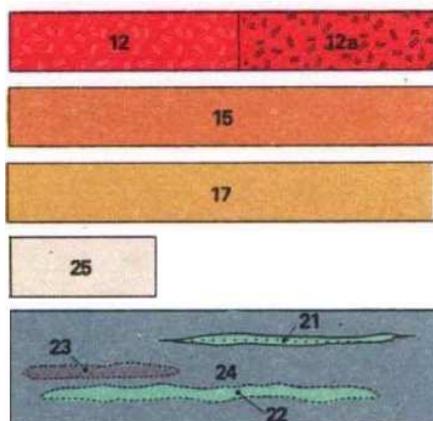
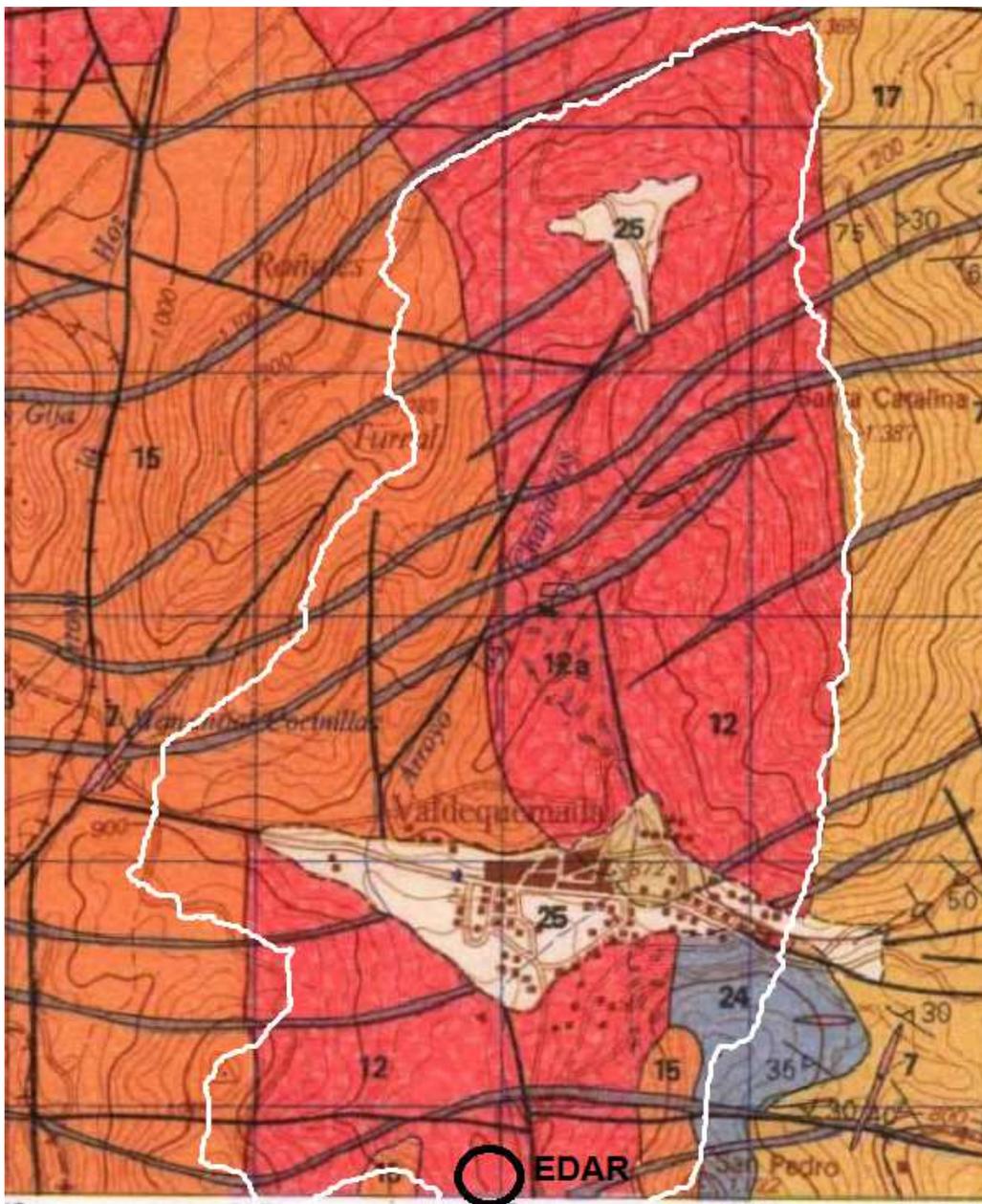
## **ANEXO Nº 3.- MAPAS Y PLANOS**

## MAPAS

Los mapas que se muestran a continuación son los siguientes:

- 1 Mapa de Litoestratigrafía
- 2 Mapa del Corine Land Cover

## 1) LITOESTRATIGRAFIA



12. Adamellitas con megacrístales y microagregados tonalíticos. a) Con porfidismo más denso

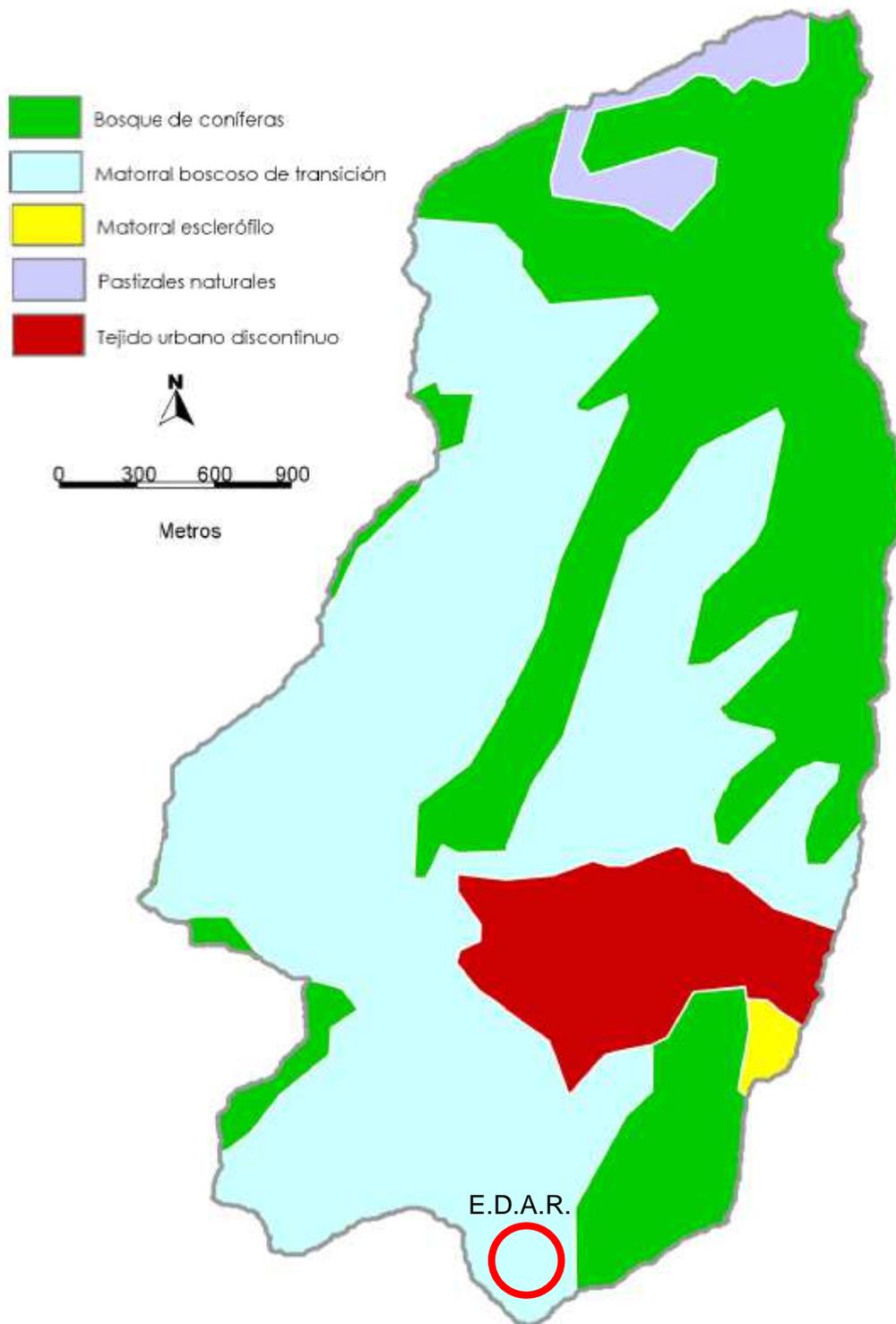
15. Leucogranitos de grani fino - medio

17. Ortoneises glandulares

24. Metasedimentos predominantes pelíticos.

25. Cantos, bloques y arenas (Conos de deyección)

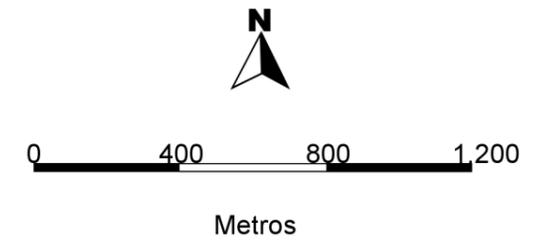
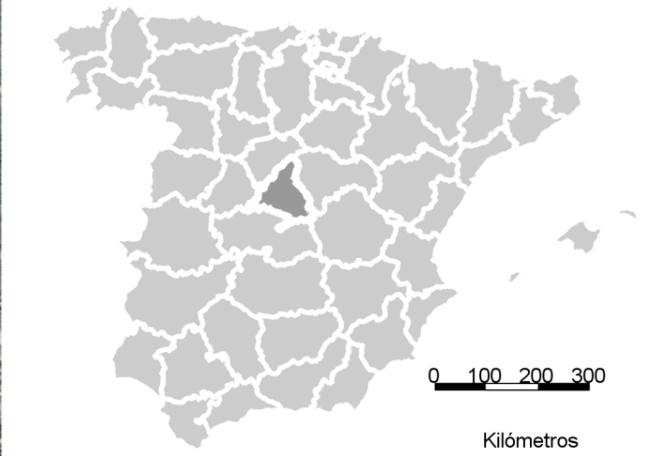
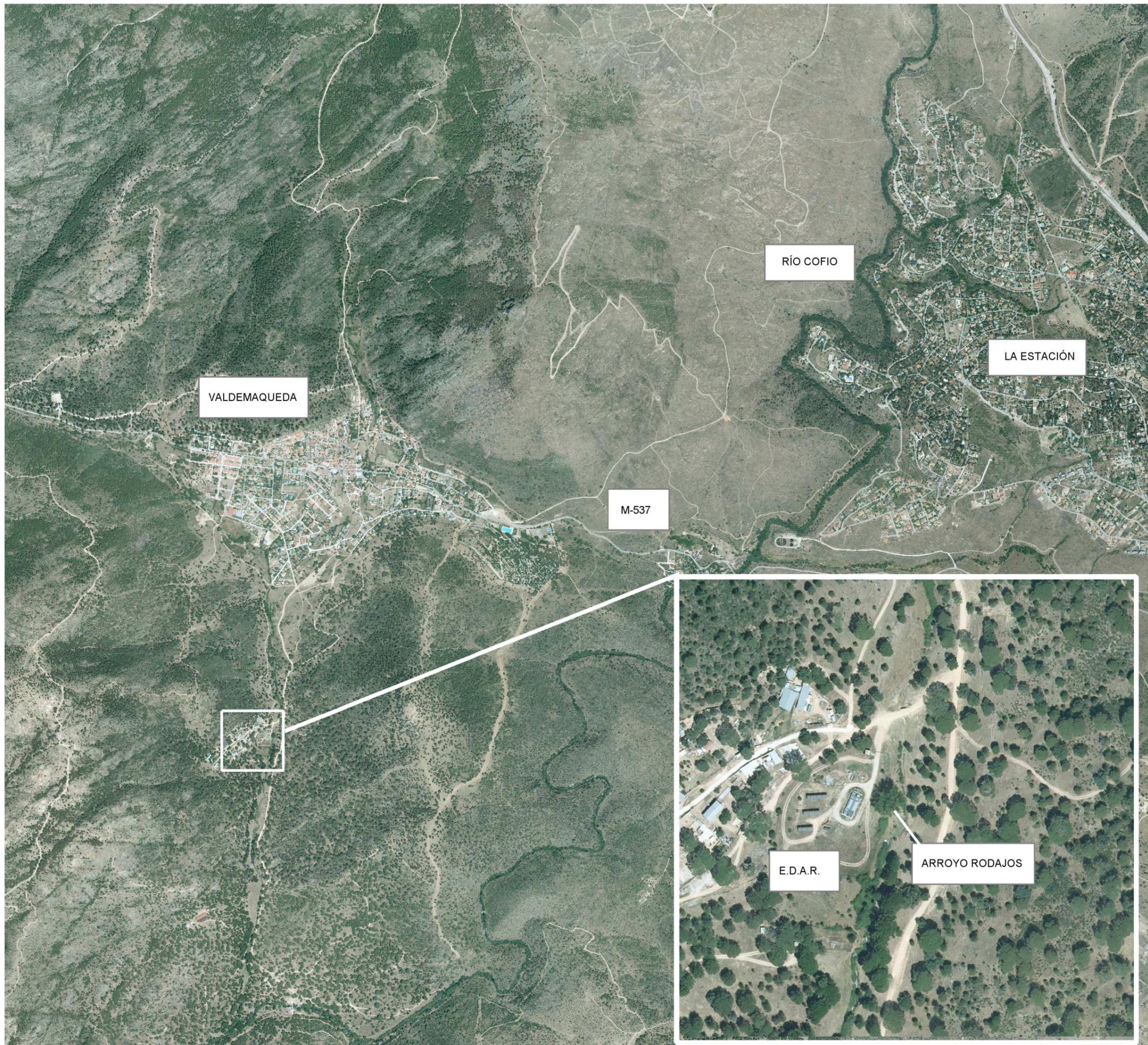
## 2) CORINE LAND COVER



## **PLANOS**

Los planos que se han incluido en el presente estudio son los siguientes:

01. Situación y emplazamiento
02. DPH, servidumbre y zona policía
03. Llanuras y secciones sobre ortofoto
04. Llanuras T100- T500 sobre ortofoto



**Canal de Isabel II gestión**

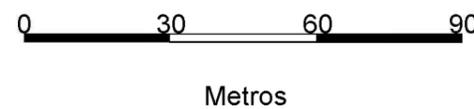
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA (T.M. DE VALDEMAQUEDA)

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

FECHA: NOVIEMBRE 2015	ESCALA: INDICADAS	Nº PLANO:
REDACTORES PROYECTO:	DIRECTORA PROYECTO:	VERIEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANIAMENTO Y REUTILIZACIÓN: 01

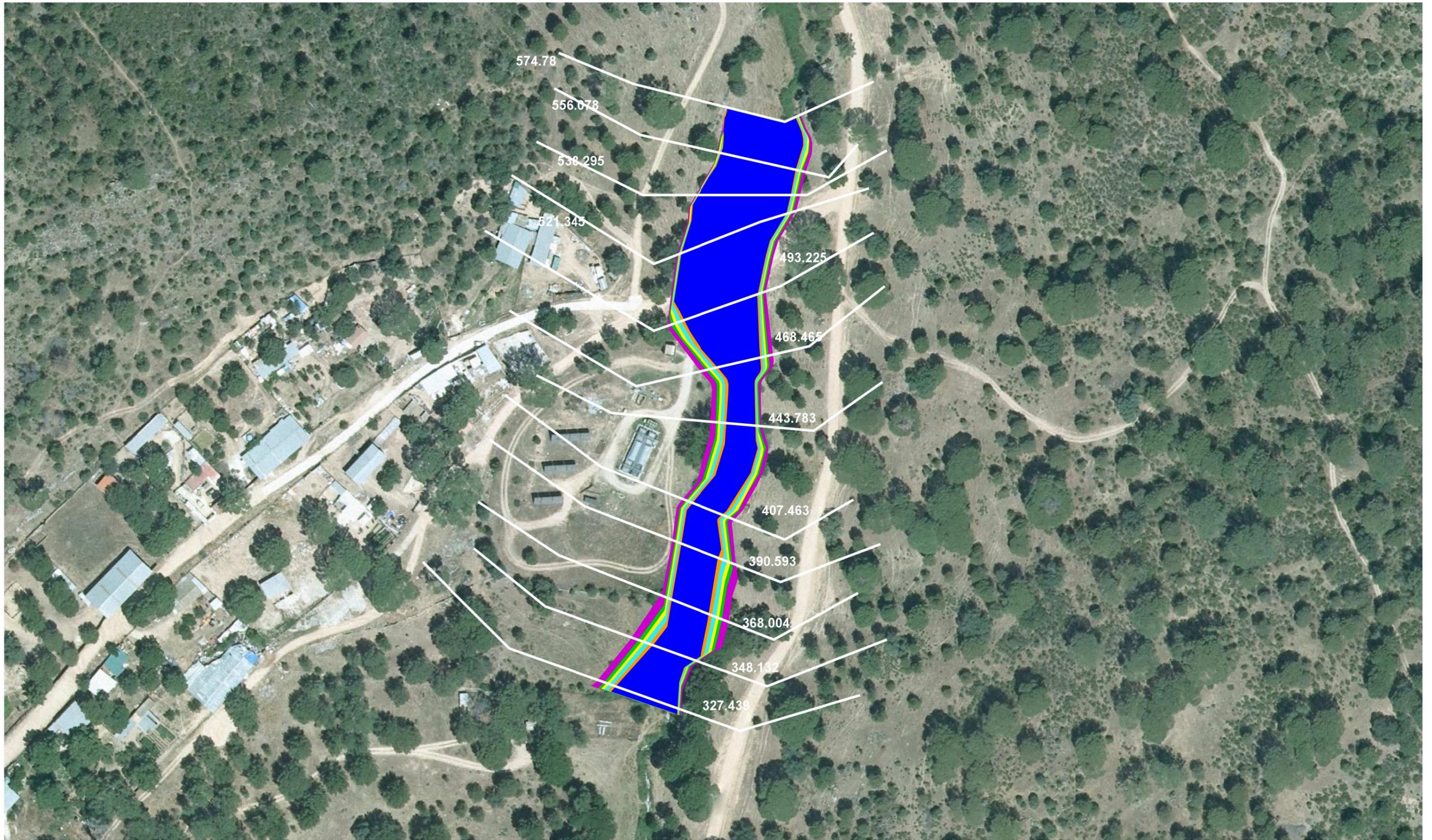


- Dominio Público Hidráulico (DPH). (T5)
- Zona de servidumbre (5m)
- Zona policía (100m)
- Secciones

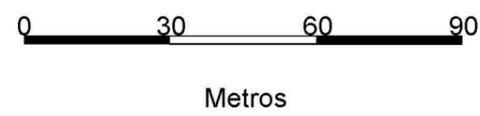


PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA (T.M. DE VALDEMAQUEDA)

TÍTULO DEL PLANO:		PDH, SERVIDUMBRE Y ZONA POLICÍA		Nº PLANO:
FECHA:	NOVIEMBRE 2015	ESCALA:	1: 1.500	
REDACTORES PROYECTO:		DIRECTORA PROYECTO:	VERLEFA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANIAMENTO Y REUTILIZACIÓN	02



- T 5
  - T 10
  - T 25
  - T 50
  - T 100
  - T 500
- Secciones



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA (T.M. DE VALDEMAQUEDA)			
TÍTULO DEL PLANO: LLANURAS Y SECCIONES SOBRE ORTOFOTO			
FECHA: NOVIEMBRE 2015	ESCALA: 1: 1.500	Nº PLANO: 03	
REDACTORES PROYECTO:	DIRECTORA PROYECTO:	VERIFICA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANIAMENTO Y REUTILIZACIÓN	



T 100  
 T 500

Secciones



Metros



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE ACOMETIDA ELÉCTRICA Y MEJORAS EN LA E.D.A.R. DE VALDEMAQUEDA (T.M. DE VALDEMAQUEDA)

TÍTULO DEL PLANO: LLANURAS T100 Y T500 SOBRE ORTOFOTO

FECHA: NOVIEMBRE 2015	ESCALA: 1:1.500	Nº PLANO:
REDACTORES PROYECTO:	DIRECTORA PROYECTO:	VERIFICA DE ÁREA DE PROYECTOS DE SANIAMENTO Y REUTILIZACIÓN
		<b>04</b>

