

ANEJOS

ANEJO N° 1

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO

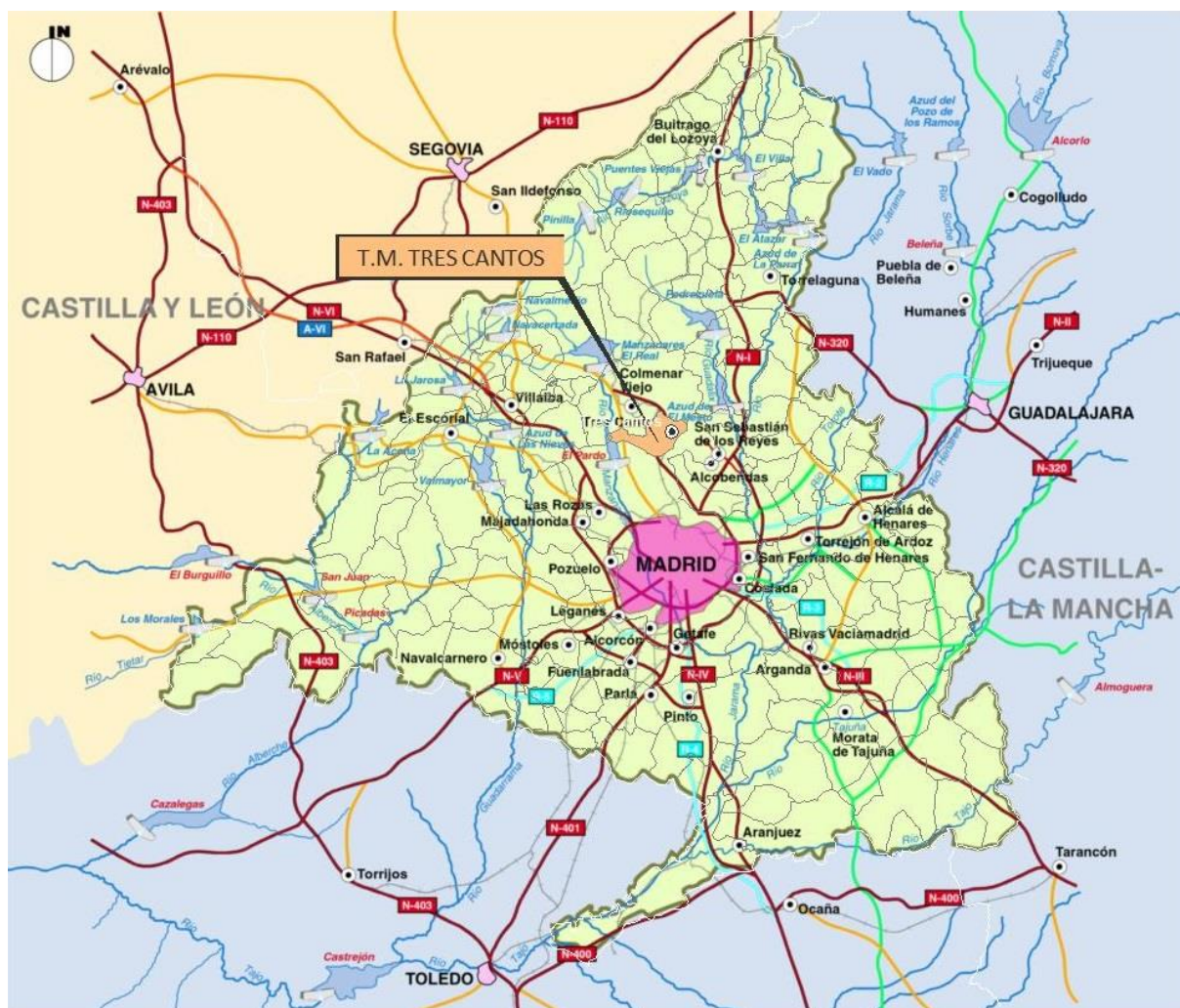
ÍNDICE

1.	TÍTULO Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS	1
2.	ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO	2
2.1.	Estación elevadora	4
2.2.	Conducciones	5
2.3.	Instalaciones eléctricas	6
2.4.	Sistema de telemando y control	8
3.	CAUDALES DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES	13
4.	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	14
4.1.	Rehabilitación depósitos	14
4.1.1.	Depósito semienterrado	14
4.1.2.	Depósito elevado	18
4.2.	Rehabilitación estación de bombeo	20
4.2.1.	Situación actual	20
4.2.2.	Obra civil	21
4.2.3.	Instalaciones electromecánicas y tuberías	25
4.2.4.	Conducciones	29
4.3.	Obras de conexionado hidráulico	32
4.3.1.	Conexión con red de Canal Isabel II	32
4.3.2.	Conexión con impulsión de trasvase	34
4.3.3.	Conexión con aducción DN 800 mm	35
5.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	36
6.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	36
7.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	36
8.	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	37
9.	RESUMEN DE LAS UNIDADES PRINCIPALES DE OBRA	38

APÉNDICE 1. PLANOS

1. TÍTULO Y SITUACIÓN DE LAS OBRAS

El presente proyecto se denomina: “Proyecto constructivo de rehabilitación del depósito de Tres Cantos. T.M. de Tres Cantos” y las obras se sitúan en la zona Norte de la Comunidad de Madrid, afectando al término municipal de Tres Cantos.



La accesibilidad a la zona de las obras se hará por la Autovía de Colmenar Viejo: M-607, la línea de Cercanías de Renfe: C-4 así como viales del casco urbano de Tres Cantos.

2. **ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO**

El presente proyecto tiene por objeto la remodelación del nudo hidráulico de Tres Cantos con actuaciones en el depósito y estación elevadora de Tres Cantos así como la ejecución de conducciones nuevas, lo que proporciona un ahorro energético en la explotación del bombeo actual y una mayor flexibilidad en la utilización de fuentes de suministro para el abastecimiento de Tres Cantos con el consiguiente aumento de la garantía de suministro.

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

1) Rehabilitación de los depósitos de Tres Cantos.

En el depósito semienterrado de Tres Cantos se realizarán las siguientes mejoras:

- Impermeabilización de los dos compartimentos.
- Tratamiento de los techos deteriorados en depósito y edificios por ambiente agresivo del cloro.
- Tratamiento de cubiertas del depósito.
- Tratamiento de cubiertas de la estación elevadora y edificio de entrada de caudal.
- Saneamiento de fisuras de vigas bajo puente grúa de la planta primera.
- Aumento de la capacidad del aliviadero de seguridad.
- Instalación de campanas cerámicas en los huecos de aireación practicados en los 42 cañones del depósito.
- Ejecución de 3 entradas de ventilación nuevas en el edificio de entrada de caudal.
- Construcción de una acera perimetral que bordea todo el cerramiento metálico de la instalación.
- Construcción de sistema de drenaje para la recogida del agua de cubierta.

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

- Sustitución de anclajes, perfiles metálicos y suelo de tramex deteriorados de las plataformas intermedias de acceso a la cubierta.
- Pintado de escaleras verticales.
- Pintado de la tubería de conexión del depósito elevado con la red de distribución de DN700 mm.
- Impermeabilización del vaso interior del depósito.

2) Rehabilitación de la estación elevadora, donde se sustituyen los ocho grupos de bombeo por unos específicos para el trasvase entre el Canal Bajo de Lozoya y Canal del Atazar y la distribución a los Sectores Norte y Sur de Tres Cantos. Se van a instalar nueve grupos motor bomba, cinco para el bombeo de trasvase y cuatro para el bombeo a la red de distribución de Tres Cantos.

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

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

Los transformadores implantados en la planta primera de la estación elevadora se se sustituyen por unos nuevos que se trasladan a un edificio de nueva construcción en la esquina noreste del depósito, enfrente al lago del Parque Central. El centro de transformación proyectado es de planta rectangular, presentando unas dimensiones exteriores en planta de 18,20x3,40 m y altura sobre cota de urbanización de 3,45 m.

3) Conducciones para la conexión con las tuberías del nudo hidráulico de Tres Cantos, que se proyectan de fundición dúctil clase 40 y con diámetros nominales de 800 y 600 mm.

- **Conducción de alimentación del bombeo en línea,** de fundición dúctil de DN 600 mm, 358 m de longitud y conecta con la aducción DN 800 mm en una arqueta de seccionamiento junto a la Glorieta de Santa Teresa. La aducción DN 800 mm tiene su

origen en el depósito El Pinar y en la actualidad suministra agua a los sectores de Nuevo Tres Cantos y Polígono Industrial.

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

- **Renovación de la impulsión de trasvase** existente en la acera de la Avenida de la Vega, por una tubería de fundición dúctil de DN 600 mm y 373,3 m de longitud.

2.1. Estación elevadora

En la planta baja de la estación elevadora de Tres Cantos se instalan los siguientes grupos motor bomba:

1) Bombeo a la red de distribución

Cuatro (4) bombas centrífugas de cámara partida y accionamiento eléctrico (2+2 Reserva) con un punto nominal de funcionamiento de 60 l/s, a una altura de 17,0 m y motor eléctrico de 22 kW.

2) Bombeo de trasvase

Cinco (5) bombas centrífugas de cámara partida y accionamiento eléctrico (4+1 Reserva) con un punto nominal de funcionamiento de 300 l/s, a una altura de 82,0 m y motor eléctrico de 355 kW.

Para el arranque de los grupos de trasvase con niveles de agua en el depósito de Tres Cantos inferiores a 692,96 m.s.n.m. es necesario cebar el circuito de aspiración hasta la válvula de retención lo que se consigue con dos (2) bombas de vacío de anillo líquido, una de ellas en reserva, de un caudal de 20,83 l/s, a una presión absoluta de 400 mbar y con motor de 2,4 kW.

La desconexión del bombeo de trasvase del depósito elevado hace necesario la disposición de dos (2) calderines hidroneumáticos de aire comprimido de 12 m³ para proteger la estación elevadora y tubería de impulsión de los transitorios hidráulicos por parada súbita.

3) Bombeo de drenaje en obra de conexión con red de Canal de Isabel II

Una (1) bomba centrífuga sumergible y accionamiento eléctrico con un punto nominal de funcionamiento de 4,9 l/s, a una altura de 6,7 m y motor eléctrico de 1,1 kW.

2.2. Conducciones

Está formada por tubería de fundición dúctil clase 40 y se definen tres ejes: Conducción de alimentación del bombeo en línea, Impulsión del bombeo de trasvase y Renovación de impulsión de trasvase con las siguientes características más representativas:

1) Conducción de alimentación del bombeo en línea

- Diámetros, material tubería y longitudes

DN 600 FD C40..... Long=358 m

- Arqueta de conexión con la aducción DN 800 mm para lo que se remodela un seccionamiento existente en el que se instala una ventosa trifuncional de DN100 mm.

2) Impulsión bombeo de trasvase

- Diámetros, material tubería y longitudes

DN 800 FD C40..... Long=1563,5 m

- Arquetas

Ventosa: 1

Seccionamiento: 1 en obra de conexión con la impulsión de trasvase existente.

- Conducción de telemando:

Fibra óptica de cable 64 fibras monomodo: 1578,5 m.

Arquetas: 24

3) Renovación tubería de impulsión de trasvase en acera de la Avenida de La Vega.

- Diámetros, material tubería y longitudes

DN 600 FD C40..... Long=373,3 m

2.3. Instalaciones eléctricas

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

- La energía eléctrica del total de las instalaciones será suministrada desde una línea subterránea de 20 kV de la compañía Iberdrola en las proximidades de la instalación.
- El Centro de Transformación existente, integrado actualmente en la planta superior del edificio de bombas, será desmantelado en coordinación con el proceso de sustitución del sistema hidráulico según el plan de obra, que prevé mantener el funcionamiento parcial del depósito durante los trabajos de remodelación.

- En paralelo se llevará a cabo la construcción de un nuevo CT en edificio independiente situado en un extremo del depósito que lo hará más accesible a la Compañía y permitirá concentrar los equipos de media tensión en una única ubicación.
- La acometida subterránea se ejecutará mediante doble circuito de cable entubado HPERZ1 3X1X240 mm² AL desde la arqueta de conexión a definir por la Compañía hasta el centro de transformación.
- El centro de transformación subterráneo se ubica en el límite de la parcela y tendrá separación de accesos para el seccionamiento de la Compañía, las celdas y los transformadores propiedad del cliente.
- Se alimentarán 2 transformadores en baja tensión de 250 kVA y 3 transformadores de 1000 kVA de potencia y 6 kV en el secundario, tensión ésta necesaria para el suministro de las 5 bombas de trasvase. Uno de los transformadores en cada uno de los niveles, 400 V y 6 kV, funcionará como reserva.
- Desde el centro de transformación hasta el edificio de bombas, el suministro se realiza mediante canalización enterrada en banco de 6 tubos de hormigón.
- El Cuadro General de Baja Tensión dispondrá de los aparatos de corte, protección y control de la instalación.
- La alimentación a las bombas de 6 kV necesitarán unas celdas de línea, para la llegada de las tres líneas correspondientes a los tres trafos de 1000 kVAs, y las celdas de protección de cada una de las bombas de 6 kV.
- Habrá una instalación de alumbrado para el interior del cuarto de máquinas, el de equipos eléctricos y de control, y el CT.

- Habrá una instalación de fuerza que dé suministro a los diferentes consumos requeridos.
- La canalización de la instalación interior se realizará en bandeja aislante sin halógenos PC+ABS, con los circuitos de control y mando separados de los de fuerza.
- Se ha previsto la instalación de condensadores fijos para la corrección de factor de potencia en transformadores y motores MT, y una batería de regulación automática en el CCM de la estación de bombeo.
- Se ha previsto la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida SAI, para que en caso de fallo de suministro, los equipos de control críticos queden alimentados durante 5 horas.
- El recinto del bombeo y el del centro de transformación contarán con una red de tierra compuesta por conductor desnudo de cobre y picas de acero-cobre.

2.4. Sistema de telemando y control

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

El Sistema de Control, estará basado en un sistema SCADA

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

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

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

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

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

- Funcionamiento normal, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Canal Bajo de Lozoya y funcionan los bombeos de trasvase y en línea para el suministro al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m).
- Funcionamiento excepcional 1, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Canal Bajo de Lozoya y funcionan los grupos de bombeo de trasvase para trasvasar y suministrar al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m). En este escenario el bombeo en línea no funciona y se disminuye la capacidad del bombeo de trasvase un 50%.
- Funcionamiento excepcional 2, donde el llenado del depósito de Tres Cantos se produce desde el Sifón de Colmenar y funcionan los grupos de

bombeo de trasvase para suministrar al piso de presión del depósito elevado (cota 785,00/780,00 m). En este escenario el bombeo en línea no funciona así como la captación desde el Canal Bajo de Lozoya.

Los parámetros que se prevén controlar son los siguientes:

- Control de nivel: se controlará el nivel en cámaras de los depósitos a través de medidores en continuo y alarmas por alto y bajo. Adicionalmente se instalará un medidor de nivel mecánico en cada vaso.
- Control de válvulas: los accionamientos acoplados a las válvulas motorizadas irán dotados de sensores, proporcionando alarma en caso de mal funcionamiento. Asimismo, tendrán entradas y salidas analógicas y/o digitales para conocer la posición de las válvulas. Por último, las alarmas de disparo de protección eléctrica de los cuadros de alimentación a válvulas serán integradas en el sistema de control.
- Caudalímetros: de tipo electromagnético con medidor de presión, para medida de caudal circulante en conducción cerrada.
- Control de presión: se controlará la presión aguas arriba y aguas abajo de los bombeos.
- Grupos de bombeo: además las presiones aguas arriba y aguas abajo y del caudal de salida, se controlará mediante señales digitales la marcha-paro de los grupos, alarmas y estados de las válvulas.



— Conexión bombeo de trasvase con red de distribución

Reductora de presión

3. CAUDALES DE DISEÑO DE LAS INSTALACIONES

Los caudales de diseño de la instalación se han determinado a partir de los siguientes datos de partida:

- 1) El caudal punta demandado por los sectores Norte y Sur de Tres Cantos se estima en 118,73 l/s (427,43 m³/h). En las necesidades de agua potable no se contempla las demandas de las zonas verdes municipales que se satisfacen a partir de una red de agua regenerada.

Los grupos seleccionados para el bombeo en línea son cuatro, dos de ellos en reserva, con un caudal de 60 l/s a una altura de 17,00 m. Los grupos de bombeo inyectan los caudales a la red de distribución y/o al depósito elevado.

- 2) Los grupos de bombeo de trasvase se han seleccionado para transportar un caudal de 1,00 m³/s entre el Canal Bajo de Lozoya y Canal del Atazar.

Los grupos seleccionados para el bombeo de trasvase son cinco grupos, uno de ellos en reserva, con un caudal de 300 l/s a una altura de 82,00 m.c.a.

4. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el proyecto son las siguientes:

4.1. Rehabilitación depósitos

En el nudo hidráulico de Tres Cantos se rehabilitan los depósitos semienterrado y elevado.

4.1.1. Depósito semienterrado

El depósito de Tres Cantos es una estructura de hormigón semienterrada de planta rectangular y constituida por dos compartimentos independientes de dimensiones interiores 89,19 m x 97,09 m (8.471,85 m²) cada uno, separados por una sección central en la que se dispone de galería inferior de desagüe, galería intermedia de llenado y galería superior con pasillo para la conexión de los edificios de la estación elevadora y entrada de caudal. El pasillo superior, que actúa como eventual aliviadero, tiene una cubierta con una bóveda dispuesta ortogonalmente a las bóvedas de los dos vasos del depósito, cortándoles por su centro y a altura superior.

El depósito con las dos cámaras gemelas tiene un volumen de almacenamiento conjunto de 74.967,3 m³ para un tirante hidráulico de 4,60 m, comprendido entre la cota de solera a 691,30 m.s.n.m. y el nivel máximo de explotación a 695,90 m.s.n.m. (25 cm por debajo de la cota del aliviadero de seguridad).

El depósito puede alimentarse del **Canal Bajo de Lozoya** a través de una aducción de hormigón de 1000 mm de diámetro y 1.791,23 m de longitud o del **Sifón de Colmenar** aprovechando parte del circuito hidráulico de impulsión de bombeo de trasvase, un tramo de conducción de DN 600 mm y DN 1000 mm de 691,88 m de longitud en el que se ha interpuesto una válvula reductora de presión.

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

- 1) Impermeabilización de las dos cámaras del depósito, con la reparación de las juntas de dilatación (solera y muros), la ejecución de una media caña (moldura cóncava) en la unión entre solera y muro, y el revestimiento continuo en solera, muros y estructura (pilares y vigas).

La ejecución de los tratamientos requiere lo siguiente:

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

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

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

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

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

- Saneamiento de los recubrimientos mediante repicado por medios mecánicos y chorreado con árido seleccionado.
- Desoxidación de las armaduras mediante chorreado hasta alcanzar un grado de preparación SA-2.5.

- Pasivado de las armaduras mediante galvanizado “in situ” a base de recubrimiento epoxi con un contenido de cinc del 85%.
- Solapado con armadura nueva de zonas puntuales con reducción de sección superior al 30%.
- Regeneración de recubrimiento a base de mortero epoxi-cemento proyectado y fratasado con una dotación de 30 kg/m^2 , equivalente a un espesor de 12-15 mm.
- Recubrimiento de protección química frente a gases, a base de formulado epoxi bicapa sin disolventes.

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

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

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

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

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

Para la integración del depósito dentro del parque Central de Tres Cantos, el tratamiento anterior se remata con un césped artificial de tono verde y acabado de poliuretano. En el lado este del depósito se implantan el escudo

de Tres Cantos sobre fondo verde de dimensiones 20,00x21,00 m y el logo de Canal de Isabel II Gestión sobre fondo verde de dimensiones 30,00x8,00 m.

- 4) Tratamiento de las cubiertas de la estación elevadora y edificio de entrada de caudal, con un acabado formado por lámina impermeabilizante de betún elastomérico, geotextil anticontaminante de 140 gr/m² y capa de grava de 8 cm de espesor.
- 5) Saneamiento de fisuras de vigas bajo el puente grúa de la planta primera de la estación elevadora.
- 6) Impermeabilización en pozos de drenaje de la planta baja de la estación elevadora, mediante mortero aditivado flexible capaz de puentear microfisuras y sufrir elongaciones.
- 7) Aumento de la capacidad del aliviadero de seguridad del depósito mediante la ejecución de 12 taladros verticales de 150 mm de diámetro y 5,65 m de longitud. Los taladros se ejecutarán en el pasillo de conexión de la primera planta de la estación elevadora con la obra de entrada y conectarán con la galería de desagüe. Los nuevos orificios se ejecutarán entre el espacio disponible entre dos orificios existentes ($\approx$ 5,00 m).
- 8) Renovación de las cuarenta y dos (42) entradas de ventilación dispuestas en la cubierta para la correcta aireación del depósito. Los huecos de aireación se disponen en el parte superior de la bóveda y hay uno en cada una de las 21 bóvedas de las dos cámaras del depósito.

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

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

- 10) Construcción de una acera perimetral al depósito de 1,50 m de ancho con mallazo equipotencial conectado a red de tierras que bordea todo el cerramiento metálico.
- 11) Sistema de drenaje para la recogida del agua de lluvia de la cubierta y transporte a la red de saneamiento municipal.

4.1.2. Depósito elevado

El depósito elevado de Tres Cantos es una estructura de hormigón de fuste cilíndrico de 6,40 m de diámetro interior y 66,00 m de altura entre la cota de urbanización y coronación. Los últimos 20 metros de la estructura, entre las cotas 772,10 m.s.n.m. y 792,10 m.s.n.m., se utiliza como depósito de agua que funciona como regulador de la oferta y demanda y como piso de presión para la distribución de los Sectores Norte y Sur de Tres Cantos. El depósito tiene un volumen de reserva contra incendios de 254,14 m³ entre las cotas 772,10 m.s.n.m. y 780,00 m.s.n.m. y se va a explotar con un nivel mínimo a cota 780,00 m.s.n.m y un nivel máximo a cota 785,00 m.s.n.m.

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

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

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

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

- 1) Sustitución de anclajes al muro de hormigón, perfiles metálicos y suelo de tramex deteriorados de las seis plataformas interiores del depósito elevado entre las cotas 726,80 m.s.n.m. y 772,10 m.s.n.m.
- 2) Pintado de las escaleras verticales de conexión entre plataformas interiores.
- 3) Pintado tubería metálica DN700 mm en interior del depósito elevado.
- 4) Sustitución de anclajes al muro de hormigón, perfiles metálicos y suelo de tramex deteriorados de las ocho plataformas exteriores del depósito elevado entre las cotas 766,10 m.s.n.m. y 792,10 m.s.n.m.
- 5) Pintado de las escaleras verticales de conexión entre plataformas exteriores.
- 6) Impermeabilización del interior del depósito con la ejecución de medias cañas y la impermeabilización de solera y muros con el mismo tratamiento que usado en el depósito semienterrado.

El sistema de pintado de la estructura interior consiste:

- Tratamiento de la superficie deteriorada mediante cepillado de las zonas oxidadas y donde haya saltado la pintura actual dotando al acero de rugosidad para favorecer el anclaje mediante cepillos mecánicos, el grado de preparación será el establecido en la norma SSPC SP15.
- Aplicación de capa de imprimación. En zonas sin oxidación la aplicación de una capa de 100 micras de revestimiento epoxi y en zonas oxidadas de dos capas de 100 micras cada una de revestimiento epoxi.
- Aplicación de una capa de esmalte alquílico y en la tubería de una capa de esmalte acrílico con aluminio.

El sistema de pintado de la estructura exterior consiste:

- Tratamiento de la superficie deteriorada mediante cepillado de las zonas oxidadas y en el acero galvanizado dotando al acero de rugosidad para favorecer el anclaje mediante cepillos mecánicos, el grado de preparación será el establecido en la norma SSPC SP11.
- Aplicación de capa de imprimación. En zonas galvanizadas la aplicación de una capa de 70 micras de revestimiento epoxi y en zonas oxidadas de dos capas de 100 micras cada una de revestimiento epoxi.
- Aplicación de una capa de poliuretano bicomponente.

4.2. Rehabilitación estación de bombeo

4.2.1. Situación actual

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

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

La **planta primera** de la estación elevadora tiene unas dimensiones en planta de 32,00x13,50 m más cuatro anexos de 4,10x1,25 m en los que están los accionamientos manuales de ocho (8) compuertas murales para la alimentación de los grupos de bombeo

desde los dos compartimentos del depósito, siendo la cota de solera la 696,82 m.s.n.m. Esta planta apoya sobre la losa superior de la planta baja y sobre los canales de alimentación de la estación elevadora y en ella están instalados los transformadores, cuadros eléctricos y los accionamientos manuales de veinticinco (25) compuertas murales utilizadas para la alimentación del bombeo y el sistema de desagüe del depósito.

4.2.2. Obra civil

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

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

En el centro de transformación de nueva construcción se instalarán las celdas a 20 kV de protección general y tres transformadores de 1.000 KVA a 6000 V, en seco, para la alimentación de los grupos motor bomba de trasvase, siendo uno de ellos de reserva. Para los grupos de bombeo en línea y servicios auxiliares de la estación: válvulas motorizadas, polipastos, grupos de achique, ventiladores, extractores, climatización, alumbrado, fuerza, etc., se instalan dos transformadores de 250 KVA a 400 V, siendo uno de ellos de reserva.

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

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

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

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

- Un (1) hueco de paso para personas y equipos de 1,20x2,20 m en el muro norte de la estación elevadora entre la obra de conexión con red de Canal de Isabel II y la sala de bombas. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.
- Un (1) hueco de 1,90x1,00 m en el muro norte de la estación elevadora para el paso de las dos tuberías de impulsión DN 700 mm del bombeo de trasvase. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.
- Un (1) hueco de 660 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso de la conducción de alimentación del bombeo en línea. Entre el hueco y la tubería de acero inoxidable se dispondrá de una junta de poliuretano que garantiza la impermeabilidad entre el terreno y el interior de la estación de bombeo.
- Un (1) hueco de 720 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso de la conducción de impulsión del bombeo en línea.
- Un (1) hueco de 416 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.

- Un (1) hueco de 206 mm de diámetro en el muro norte de la estación elevadora para el paso de desagüe de las impulsiones de trasvase y distribución en la obra de conexión con red de Canal de Isabel II.
- Un (1) hueco de paso para personas y equipos de 1,50x2,20 m en el muro oeste de la estación elevadora entre la galería utilizada para la instalación de la conducción de alimentación DN 600 mm del bombeo en línea y la sala de bombas. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.
- Dos (2) huecos de 3,02x1,27 m en el muro oeste de la estación elevadora para el paso de las cadenas de aspiración DN 300 mm de los grupos de bombeo en línea. Previamente a la perforación del hueco se dispondrá de un dintel metálico.
- Un (1) hueco de 416 mm de diámetro en el muro oeste de la estación elevadora como pasatubos de la tubería DN 300 mm del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.
- Un (1) hueco de 356 mm de diámetro en el muro oeste de la galería de instalación de tubería de alimentación del bombeo en línea como pasatubos de la tubería DN 300 mm del baipás para pruebas del bombeo de trasvase.

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

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

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

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

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

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

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

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

Para el acceso a los distintos equipos de la estación elevadora se renueva en su totalidad el pasillo que discurre por encima de las impulsiones generales. El pasillo tiene una plataforma de tramex galvanizado a cota 692,95 m.s.n.m. y distintas escaleras verticales para el acceso a la cota de acabado de la planta baja.

4.2.3. Instalaciones electromecánicas y tuberías

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

- El bombeo de trasvase está formado por cinco grupos motor bomba (4+1R), uno de ellos en reserva, que sustituyen a cinco de los grupos de la estación elevadora existente.
- El bombeo en línea a la red de distribución está formado por cuatro grupos motobombas (2+2R), dos de ellos en reserva.

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

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

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

B) Cadenas de aspiración (cuatro) por cada grupo de bombeo de 300 mm de diámetro y dotadas de válvulas de compuerta de accionamiento manual. Finalizan con una transición 300 / 250 junto con un manguito antivibratorio, que conecta con la brida de aspiración de las bombas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

E) Sistema de protección antiariete formado por dos calderines hidroneumáticos de 12 m³, instalados en la primera planta y conectados mediante conducción de DN 400 mm con cada una de las dos impulsiones generales.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se han previsto los apoyos metálicos fijos y deslizantes necesarios para absorber las deformaciones que se producen por cambios de temperatura y tensiones de trabajo, provistos de tuercas de nivelación y anclaje que facilitan la alineación y el montaje de los diversos elementos.

4.2.4. Conducciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.3. Obras de conexionado hidráulico

4.3.1. Conexión con red de Canal Isabel II

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

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

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

- 1) Seccionamiento general de accionamiento manual de DN 600 mm de la impulsión del bombeo en línea.
- 2) Desagües de las tuberías de impulsión del bombeo en línea (DN 1400 mm) y del bombeo de trasvase (DN 800 mm). Los desagües están formados por tubería de DN150 mm con válvula de compuerta, carrete de desmontaje y válvula de mariposa del mismo diámetro que vierten en uno los pozos de drenaje de la planta baja de la estación elevadora.
- 3) Conducción de desagüe del seccionamiento general de la impulsión de trasvase, situado en la obra de medición de caudal, formado por tubería de DN 150 mm.
- 4) Circuito de prueba de los grupos de bombeo de trasvase, formado por tubería de DN 300mm con caudalímetro electromagnético del mismo tamaño.

- 5) Bomba de drenaje para el achique de agua en el desmontaje de equipos y que desagua en la red de saneamiento del vial de acceso a la estación elevadora.
- 6) Puente grúa de 1 tonelada para la extracción a una plataforma de 1,20x1,00 m a la misma cota que la planta baja de la estación elevadora.
- 7) Presostato (1) de presión mínima en la impulsión para el funcionamiento del bombeo de trasvase.

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

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

La calderería es de acero inoxidable en los circuitos de aspiración e impulsión del bombeo en línea y de acero al carbono en la impulsión de trasvase y la conexión con la impulsión DN1400 mm. La conexión de la calderería de distintos tipos de acero se realiza mediante unión embridada con junta y material aislante en tornillería para evitar par galvánico que favorece el progreso de oxidación.

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

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

4.3.2. Conexión con impulsión de trasvase

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

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

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

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

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

- Cubierta formada por una losa de hormigón armado con cobijas que se apoyan en dos vigas de 0,45x0,35 m y 4,80 m de longitud. Las cobijas cubren un hueco en la losa superior de 1,80x5,10 m y son 6 unidades de unas dimensiones en planta de 1,80x0,85 m y un canto de 0,30 m.

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

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

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

4.3.3. Conexión con aducción DN 800 mm

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

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

- 1) Fabricación pieza de acero en Te Brida-Brida de DN 800 mm y 1380 mm de longitud, con tres derivaciones de DN100 mm (conexión ventosa), DN 200 mm (conexión baipás) y DN 600 (conexión aducción bombeo en línea).
- 2) Instalación válvula de mariposa y carrete de desmontaje DN 800 mm.
- 3) Instalación Te BBB DN800/DN200.
- 4) Instalación de ventosa trifuncional y válvula de compuerta de DN100 mm.

5) Perforación con roca diamantada en muro de hormigón de hueco de ϕ 675 mm para el paso de la tubería de alimentación al bombeo en línea.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de Ejecución de las Obras es de DIECIOCHO (18) MESES.

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con lo establecido en el **Real Decreto 1098/2001**, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y el **Real Decreto 773/2015**, de 28 de agosto; por el que se modifican determinados preceptos del RGLCAP, considerando el carácter de las actuaciones proyectadas, predominantemente obras hidráulicas, y en particular de ejecución de conducciones y la rehabilitación de una estación de bombeo, se propone que el contratista adjudicatario de las obras ostente la clasificación en los siguientes grupos y subgrupos:

Grupo	E
Subgrupo	1
Categoría	6

7. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento nº 4 de este Proyecto, y por aplicación del Cuadro de Precios nº 1, se ha obtenido el presupuesto que se detalla a continuación.

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
1.	REHABILITACIÓN DEPÓSITOS	3.268.890,59
2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	518.746,05
3.	ESTACIÓN DE BOMBEO	3.146.614,90
4.	CONDUCCIONES	2.200.987,10
5.	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL	70.513,68
6.	GESTIÓN DE RESIDUOS	593.344,96
7.	SEGURIDAD Y SALUD	221.466,64
8.	SERVICIOS AFECTADOS	25.806,80
9.	VARIOS	500.000,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		10.546.370,72

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de:
DIEZ MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON
SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (10.546.370,72 €)

8. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Añadiendo al Presupuesto de ejecución material el 6% de beneficio industrial y el 13% de gastos generales, se obtiene el presupuesto base de licitación sin IVA estimado para la obra que es el que se indica a continuación:

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE (€)
1.	REHABILITACIÓN DEPÓSITOS.....	3.268.890,59
2.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	518.746,05
3.	ESTACIÓN DE BOMBEO.....	3.146.614,90
4.	CONDUCCIONES.....	2.200.987,10
5.	MEDIDAS CORRECTORAS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	70.513,68
6.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	593.344,96
7.	SEGURIDAD Y SALUD.....	221.466,64
8.	SERVICIOS AFECTADOS.....	25.806,80
9.	VARIOS.....	500.000,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		10.546.370,72
13,00% Gastos generales.....		1.371.028,19
6,00% Beneficio industrial.....		632.782,24
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		12.550.181,15

Asciende el presente presupuesto base de licitación sin IVA a la expresada cantidad de:

DOCE MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA MIL CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON
QUINCE CÉNTIMOS (12.550.181,15 €)

9. RESUMEN DE LAS UNIDADES PRINCIPALES DE OBRA

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
U02091260	1.546,12	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, DN 800 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 40 con revestimiento interior de mortero de cemento y exterior de zinc y barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas.	467,70	723.121,26	6,86	6,86
U07050040	17.603,47	m2	Ejecución de tratamiento de techos deteriorados, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos (chorreado con árido seleccionado), adhesivo Epoxi, proyección de mortero Epoxi-Cemento y Recubrimiento de Acabado apto para Agua potable, cumpliendo toda la Legislación Sanitaria.	40,79	718.045,42	6,81	13,67
U07050060	18.616,66	m2	Ejecución de tratamiento de cubiertas visitables, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, Aislamiento, adhesivo, Elastómero y Recubrimiento de Acabado de alta resistencia a la radiación UV.	33,64	626.264,38	5,94	19,60
U01020812N	5,00	ud	Grupo motorbomba de eje horizontal tipo cámara partida, para un caudal de 300 l/s a una altura manométrica de 82 m.c.a., con motor eléctrico de accionamiento de 355 kW a 1500 r.p.m., incluido suministro, montaje y pruebas.	124.284,36	621.421,80	5,89	25,50
U16501010N	1,00	pa	A justificar para actuaciones imprevistas que resulten	500.000,00	500.000,00	4,74	30,24
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS.							1

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			indispensables para la adecuada ejecución de la obra en los términos definidos en Pliego de Prescripciones Técnicas.				
U07050020	13.855,80	m2	Ejecución de revestimiento continuo en muros y estructura, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos (chorreado del hormigón), adhesivo Epoxi, micromortero tixotrópico para Agua potable y Recubrimiento de Acabado apto para Agua potable, cumpliendo toda la Legislación Sanitaria.	26,51	367.317,13	3,45	34,34
U12000040	23.514,08	m3	Carga, transporte y descarga a vertedero, fuera de la obra, a distancias mayores de 30 km y por cualquier medio, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil sin incluir canon de vertedero.	15,05	353.886,84	3,32	37,67
U02112050	34.924,94	kg	Elaboración y suministro de acero inoxidable con doble cordón de soldadura interior y exterior ejecutados mediante el procedimiento de arco sumergido de calidad AISI-316, conforme a norma UNE-EN 1088 y/o según normativa vigente, para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	10,11	353.091,15	3,32	40,98
U07050030	16.804,15	m2	Ejecución de revestimiento continuo en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi y Recubrimiento de Acabado apto para Agua potable, cumpliendo toda la Legislación Sanitaria.	20,68	347.509,86	3,26	44,25

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

2

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
U09067015N	17.956,66	m2	Suministro de césped artificial con acabado de Poliuretano mediante material a base de fibras de Polietileno resistentes al desgaste y a los rayos UV, con relleno de arena de sílice redondeada, lavada y seca de 0,7-0,8 mm de granulometría. Colocado en piezas 4x25 m en el sentido contrario de la bóvedas. Dimensiones y Aplicación en zona verde (según planos). Incluye un 5% de material adicional aproximadamente que garantice solapes necesarios para instalación de fijado mediante bandas de unión 30cm con cola bicomponente. Incluye todos los materiales necesarios y su correcta instalación en encuentros con ventilaciones y remates perimetrales según planos, garantizando por 8 años mediante sellados adecuados sin taladros que eviten la perforación de la impermeabilización, todos los encuentros mencionados, así como grúa necesaria para correcto acceso de trabajo a toda su superficie.	17,21	309.034,08	2,90	47,15
U01020110	12.932,33	m3	Excavación a cielo abierto, por medios manuales, en terreno blando (suelo con golpeo en el ensayo SPT menor o igual que 10 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	23,24	300.547,23	2,82	49,97
U07040120	5.635,60	m	Ejecución de juntas de dilatación en solera, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos y ejecución de cajero, colocación de fondo de junta (molde inerte), adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado para Agua potable y Recubrimiento de Acabado apto para Agua	41,19	232.130,45	2,18	52,15

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

3

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			potable, cumpliendo toda la Legislación Sanitaria.				
U01020813N	4,00	ud	Grupo motorbomba de eje vertical tipo cámara partida, para un caudal de 60 l/s a una altura manométrica de 17 m.c.a., con motor eléctrico de accionamiento de 18,5 kW a 1500 r.p.m., incluido suministro, montaje y pruebas.	56.141,05	224.564,20	2,11	54,26
U12000350	23.514,08	m3	Pago de canon por descarga a vertedero, de los productos resultantes de excavaciones o demoliciones, medido sobre perfil.	8,49	199.634,51	1,88	56,14
U02091220	731,35	m	Suministro e instalación de tubería de fundición dúctil para abastecimiento/agua regenerada, DN 600 mm, conforme a norma UNE-EN 545 y/o según normativa vigente, Clase 40 con revestimiento interior de mortero de cemento y exterior de zinc y barniz bituminoso o epoxi, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso parte proporcional de junta automática flexible, medios auxiliares y pruebas.	265,04	193.837,00	1,82	57,96
U10083201N	5,00	ud	Suministro e instalación de condensador fijo para motores, 6kV, 202 kVAr, con las siguientes características: Tensión asignada (Un) 6 kV, Potencia reactiva nominal (Qn) 202 kvar, Tensión de aislamiento (Um) 7.2 kV, Tensión de ensayo industrial 1min (Ui) 20 kV, Tensión de choque de rayo 60 kV, Corriente máxima (Imp) 12.4 A, Tipo de batería de condensadores Estándar, Tensión de dimensionamiento (Udim) 6 000 V, Potencia Reactiva de	37.131,35	185.656,75	1,74	59,70

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			dimensionamiento (Qdim) 202 kvar, Tipo de funcionamiento Potencia fija, Escalón fijo, Potencia de los escalones kvar 202, Conexión de los condensadores Triangulo. Grado de protección IP23. Rango de temperatura ambiente entre 25 °C y +35 °C, con un máximo de temperatura de +45 °C (puntuales según norma). Cumpliendo las normas IEC 60871-1-2-4. IEC 289 y IEC 282-1/IEC 787. Incluso fusible limitador 1,8xln. Totalmente instalado y funcionando.				
U01020912N	486,38	m2	Hinca y extracción individual de tablestacas recuperables de hasta 10,50 m de profundidad en terreno considerado desde plano de superficie hasta profundidad, de acero S275JR machiembrada, de 8,5 mm de espesor, 700 mm de ancho de perfil y 420 mm de alto de pared, con un peso/m2 de 104 kg/m2 y peso/m de 73,1 kg/m, módulo resistente de 1730 cm3/m2 de pared, un área de la sección de 133 cm2, espesor de 8,5 mm; incluso alquiler, transporte con medios especiales, manipulación, colocación mediante equipo por vibración, recuperación y parte proporcional de pérdidas por imposibilidad de extracción e incluso paradas imprevistas de la maquinaria. Incluida maquinaria auxiliar e incluso elementos de refuerzo y arriostramiento en recinto tablestacado a ejecutar, compuestos por perfilera metálica de acero laminado, incluso parte proporcional de fijaciones entre cambios de alineación del recinto.	312,00	151.749,00	1,43	61,13
U10020112N	5,00	ud	Celda de protección general con disyuntor de corte en SF6	29.399,71	146.998,55	1,38	62,51

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

5

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			y contactor, para 7,2 KV y 400 Amp y 16 KA, mando manual, en módulo metálico de dimensiones aproximadas: 750 mm de ancho, 2.050 mm de alto y 940 mm de fondo, equipada con relé (electrónico temporizado) protección contra sobrecargas, cortocircuito y corriente homopolar, mando eléctrico, con bobina de cierre y apertura. Incluso relé multifunción y analizador de redes. Totalmente montada según memoria y planos. Equipo: - Juegos de barras tripolar de 400 A. - Contactor Rollarc 400 - Mando contactor R400 magnético - Seccionador en SF6, In=400 A, Un=12 kV, Ith=16 kA . - Seccionador depuesta a tierra de doble brazo (aguas arriba y aguas abajo del contactor). - Mando CS1 (Sec.) - 3 Transformadores de intensidad tipo ARJP1-N2F de doble secundario con las siguientes características: 7,5 VA-clase 0.5 para la parte de medida. - 5 VA-5P10 para la parte de protección. - Kit de 3 transformadores de intensidad de protección - x/5 15 VA 5p10 200 In (se admite doble primario x-2x/5) - Juego de 3 fusibles C. de 24 kV - KIT CBT+SEPAM1000+M87 IHM AVANZADO, accionamiento manual 24 Vcc - Enclavamiento 4 cerraduras - Motorizaciones según planos				
U01020150	11.822,81	m3	Excavación en zanja, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro (suelo con	12,20	144.238,25	1,35	63,86

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			golpeo en el ensayo SPT entre 30 y 50 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.				
U10020290N	3,00	ud	Transformador trifásico de potencia de 1.000 KVA, conforme a norma UNE 21.428 - 2011 y/o según normativa vigente, para servicio interior, refrigeración natural en baño de ester vegetal, cuba con aletas llenado integral, tensión primaria 20.000 +/- 2,5%, +/- 5% y +/- 7,5% V, tensión secundaria 6 kV en vacío, con termómetro de esfera con 2 contactos y aguja de máxima. Neutro accesible en el secundario	47.032,62	141.097,86	1,33	65,19
U10086010N	1,00	ud	Suministro y colocación de cuadro eléctrico de protección de la estación de bombeo. Formado por un armario de estructura metálica, juego de barras principal de calibre 1720 A estañadas, y unidades funcionales completas que se describen seguidamente. Índice de protección 54, Índice de forma 3B, Ral 1028 y puertas de aparamenta plenas. Acceso a las conexiones Frontal, paso de cables de potencia en llegadas es inferior, en salidas es inferior. Unidades funcionales según descripción del Anejo 09 de Cálculos eléctricos. Totalmente montado, instalado y funcionando. Con las siguientes características: Circuito de potencia · Tensión asignada de empleo: 400 V · Frecuencia nominal: 50 Hz · Corriente de cortocircuito (kA eff. 1s): 50 kA · Régimen de neutro: TT · Sección de neutro: IGUAL	136.975,44	136.975,44	1,29	66,47

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			FASE Circuito de control · Tensión de control: 230 V - ca- Interna · Tensión de señalización: 24 V ca - Interna Características de la envolvente Características según norma IEC 439-1-2 · Índice de protección : 54 · Índice de forma: 3B · Pintura : Ral 1028 · Puertas de aparamenta Plenas Conexión de cables · Acceso a las conexiones : Frontal · Paso de cables de potencia en llegadas: INFERIOR · Paso de cables de potencia en salidas : INFERIOR Juego de barras · Calibre del juego de barras principal (A) : 1720 A - · Revestimiento : Estañada Incluso enclavamientos y motorizaciones según planos.				
U03090037N	12,00	ud	Suministro e instalación de compuerta mural motorizada para hueco de 700 x 800 mm de dimensiones, con estanquidad en ambos sentidos y accionamiento motorizado, construida en acero inoxidable AISI 316 L, incluso deslizaderas de polietileno, junta de EDPM y marco, según Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.	9.683,58	116.202,96	1,09	67,57
U02180110N	2,00	ud	Suministro e instalación de calderín hidroneumático, con compresor de aire comprimido y depósito de 500 litros, con un volumen de 12 m3, con una temperatura máxima de servicio de 50 °c, con brida de conexión de DN 400 y PN-16, con una calidad de chapa SA516 Gr. 70, con apoyo mediante faldón con	57.075,70	114.151,40	1,07	68,64

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			brida de anclaje, con programa específico de pinturas para la protección contra la corrosión, tanto en el interior como en el exterior, con cuadro eléctrico para su funcionamiento que cumpla la normativa vigente, el P.P.T. generales y particulares.				
U06010270N	680,00	m	Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 250 mm, armado con tubo de acero de 127 mm de diámetro exterior, de 9 mm de espesor, incluso parte proporcional de transporte de equipo mecánico, trabajos auxiliares. Totalmente terminado.	132,16	89.868,80	0,84	69,48
U02120242	13,00	ud	Codo con dos bridas (PN 16 atm), de fundición dúctil, DN 800 mm, ángulo 1/4, 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi o pintura bituminosa, color exterior y marcado según Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso juntas elastoméricas de estanquidad y tornillería de acero inoxidable, bridas según Norma ISO 7005, colocación, juntas, medios auxiliares y pruebas.	6.421,28	83.476,64	0,78	70,27
U07010050	822,87	m3	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/H, F, Qa, 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 compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.	96,79	79.645,30	0,75	71,01
U02112020	24.672,44	kg	Elaboración y suministro de	2,98	73.523,88	0,69	71,71
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS.							9

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			acero al carbono de calidad S-275 JR para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, con revestimiento según proyecto, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.				
U02131210	14,00	ud	Carrete embridado DN 800 mm, brida PN 16 atm, de fundición dúctil, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con un anillo de anclaje y longitud 1.000 mm, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi o pintura bituminosa, incluso junta elastomérica de estanquidad y tornillería de acero inoxidable, bridas según Norma ISO 7005, colocación, medios auxiliares y pruebas.	5.101,33	71.418,62	0,67	72,38
U01020480	437,90	m3	Excavación en mina, por medios manuales, en terreno medio (suelo con golpeo en el ensayo SPT entre 10 y 30 golpes / 30 cm), medido sobre perfil.	157,07	68.780,64	0,65	73,02
U07050010	1.518,92	m	Ejecución de media caña, comprendiendo: Preparación de superficies por medios mecánicos, adhesivo Epoxi, Elastómero tixotrópico, Laminado para Agua potable y Recubrimiento de Acabado apto para Agua potable, cumpliendo toda la Legislación Sanitaria.	41,51	63.050,29	0,59	73,61
U10020110N	4,00	ud	Celda de protección general con interruptor automático, para 24 KV y 400 Amp y 16 KA, mando manual, en módulo metálico de dimensiones aproximadas: 750 mm de ancho, 1600 mm de alto y 1220 mm de fondo, equipada con relé	15.341,99	61.367,96	0,58	74,19

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			(electrónico temporizado) protección contra sobrecargas, cortocircuito y corriente homopolar, mando eléctrico, con bobina de cierre y apertura. Totalmente montada según memoria y planos. Equipo: - Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 16 kA. - Seccionador en SF6. - Mando CS1 manual. - Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1, tensión de 24 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de disparo a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz. - Mando RI de actuación manual. - 3 captadores de intensidad para la alimentación del relé VIP300LL, - Embarrado de puesta a tierra. - Seccionador de puesta a tierra. - El disyuntor irá equipado con una unidad de control VIP300LL, sin ninguna alimentación auxiliar, constituida por un relé electrónico y un disparador Mitop instalados en el bloque de mando del disyuntor, y unos transformadores o captadores de intensidad. Sus funciones serán: - Protección contra sobrecargas, cortocircuitos y defecto homopolar (2 umbrales): 50-51/50N-51N. - Tipo de curvas: atiempo constante e inverso. - Autovigilancia. - Reset de los indicadores. - Señalización de disparo mediante indicador mecánico. Incluso bobina de disparo y contactos auxiliares, y enclavamientos y motorizaciones.				

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
U09020170	929,94	m2	Suministro y colocación de losa de hormigón granallado, prefabricada de 5 cm de espesor mínimo, sentada sobre hormigón, incluso mortero de asiento y relleno de juntas.	53,73	49.965,68	0,47	74,66
U03013090N	5,00	ud	Válvula de compuerta, DN 400 mm, PN 10/16, serie 14, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas y revestimiento epoxi o vitrocerámico, con reductor y actuador motorizado incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de compuerta. Instalación y pruebas.	9.286,66	46.433,30	0,44	75,10
U10020111N	3,00	ud	Celda de protección general con interruptor automático, para 7,2 KV y 400 Amp y 16 KA, mando manual, en módulo metálico de dimensiones aproximadas: 750 mm de ancho, 1600 mm de alto y 1220 mm de fondo, equipada con relé (electrónico temporizado) protección contra sobrecargas, cortocircuito y corriente homopolar, mando eléctrico, con bobina de cierre y apertura. Totalmente montada según memoria y planos. Equipo: - Juegos de barras tripolares de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes, de 16 kA. - Seccionador en SF6. - Mando CS1 manual. - Interruptor automático de corte en SF6 (hexafluoruro de azufre) tipo Fluarc SF1,	15.341,99	46.025,97	0,43	75,53

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			tensión de 7,2 kV, intensidad de 400 A, poder de corte de 16 kA, con bobina de disparo a emisión de tensión 220 V c.a., 50 Hz. - Mando RI de actuación manual. - 3 captadores de intensidad para la alimentación del relé VIP300LL, - Embarrado de puesta a tierra. - Seccionador de puesta a tierra. - El disyuntor irá equipado con una unidad de control VIP300LL, sin ninguna alimentación auxiliar, constituida por un relé electrónico y un disparador Mitop instalados en el bloque de mando del disyuntor, y unos transformadores o captadores de intensidad. Sus funciones serán: - Protección contra sobrecargas, cortocircuitos y defecto homopolar (2 umbrales): 50-51/50N-51N. - Tipo de curvas: atiempo constante e inverso. - Autovigilancia. - Reset de los indicadores. - Señalización de disparo mediante indicador mecánico. Incluso bobina de disparo y contactos auxiliares, y enclavamientos y motorizaciones según planos.				
U03022110	4,00	ud	Válvula de mariposa, DN 800 mm, PN 10/16, serie 14, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, céntrica o excéntrica, con revestimiento epoxi o vitrocerámico, con reductor de accionamiento manual, preparado para acoplar accionamiento motorizado, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de	11.204,61	44.818,44	0,42	75,95

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

13

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de mariposa. Instalación y pruebas.				
U03025060	4,00	ud	Válvula de mariposa, DN 600 mm, PN 10/16, serie 14, conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, centrada o excéntrica, con revestimiento epoxi o vitrocerámico, con reductor y actuador motorizado, incluso tornillería de acero inoxidable y juntas elastoméricas de estanquidad, según normas o especificaciones técnicas de Canal de Isabel II Gestión vigentes para válvula de mariposa. Instalación y pruebas.	9.980,01	39.920,04	0,37	76,32
U15050110N	23,00	ud	Desmontaje y transporte a centro de reciclado de compuerta mural para hueco de 700 x 800 mm de dimensiones.	1.717,65	39.505,95	0,37	76,70
U09020120	1.233,55	m2	Suministro y colocación de adoquinado prefabricado de hormigón de 6 cm de espesor en colores varios, incluso mortero de asiento y lechada de juntas.	30,90	38.116,54	0,36	77,05
U15050100N	8,00	ud	Desmontaje y transporte a central de reciclado de grupo motor bomba existente de 530 kW en estación elevadora de Tres Cantos.	4.500,00	36.000,00	0,34	77,39
U02120122	7,00	ud	Codo con dos enchufes con junta mecánica, de fundición dúctil, C 30, DN 800 mm, ángulo 1/8, 1/16 ó 1/32, conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativa vigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi o pintura bituminosa, color exterior y marcado según	5.118,70	35.830,90	0,34	77,73

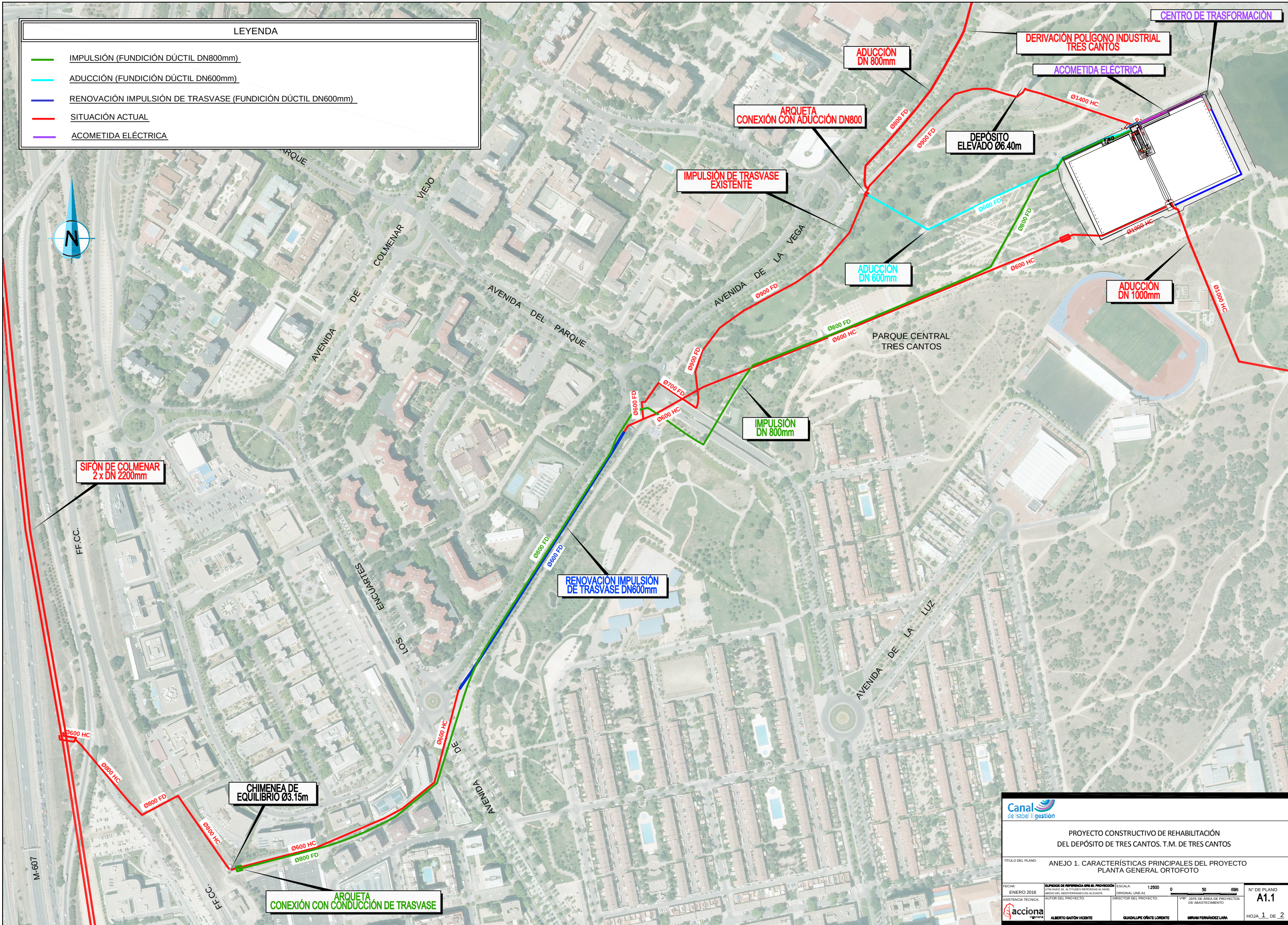
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL DEPÓSITO DE TRES CANTOS. T.M. DE TRES CANTOS.

14

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe	%	%ac.
			Normas de Canal de Isabel II Gestión vigentes, incluso colocación, juntas, medios auxiliares y pruebas.				
U01020660	2.005,87	m2	Entibación cuajada en zanjas, pozos o zapatas, con paneles de madera, a cualquier profundidad, incluso desentibado, medido sobre perfil.	17,74	35.584,13	0,33	78,06
U03037445N	5,00	ud	Válvula retención de obturador móvil en sentido longitudinal PN 16 Ø400, según planos y especificaciones técnicas.	7.109,14	35.545,70	0,33	78,40
U11035080	2.376,00	h	Mano de obra de señalista (Peón).	14,89	35.378,64	0,33	78,73
U10010021N	326,00	m	Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida bajo tubo formada por cable de aluminio de 3(1x150) + 1x95 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV. Instalación, incluyendo conexionado.	103,12	33.617,12	0,32	79,04
U01030050	4.964,33	m3	Relleno de zanjas con suelos adecuados, tamaño máximo 150 mm, procedentes de la propia excavación, incluso aportación, extendido y compactación hasta una densidad del 100% P.N., medido sobre perfil.	6,61	32.814,21	0,31	79,35
U10020090N	1,00	ud	Conjunto Compacto, equipado con TRES funciones de línea con interruptor de 400 A, telemandada por GPRS/FO, de dimensiones: - 1.186 mm. de anchura - 710 mm. de profundidad - 1.142 mm. de altura Peso: 240 kg. Conjunto compacto estanco en atmósfera de hexafluoruro de azufre SF6, 24 KV tensión	30.406,76	30.406,76	0,29	79,64

APÉNDICE 1. PLANOS

27/05/2016 1:09
[RUTA_FICHERO]PRESENTACIÓN [MODIFICACIÓN]
[P:\33111001_PC_GTL_INFRAH (OSPLANOS)\P13_DEPOSITO-DE-TRES-CANTOS_PROYECTO CONSTRUCTIVO_ETRS80\A-1_CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO] [A1.1.dwg][27/05/2016]



LEYENDA

IMPULSIÓN (FUNDICIÓN DÚCTIL DN800mm)

ADUCCIÓN (FUNDICIÓN DÚCTIL DN600mm)

RENOVACIÓN IMPULSIÓN DE TRASVASE (FUNDICIÓN DÚCTIL DN600mm)

SITUACIÓN ACTUAL

ACOMETIDA ELÉCTRICA

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

TÍTULO DEL PLANO:
ANEJO 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
PLANTA GENERAL ORTOFOTO

FECHA:
ENERO 2016

ELABORADO POR:
INGENIERO DE ALTA PRESIÓN

ASISTENTE TÉCNICA:
AUTOR DEL PROYECTO

ESCALA:
ORIGINAL LINEAL

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:
Jefe de Área de Proyectos de Abastecimiento

Nº DE PLANO:
A1.1

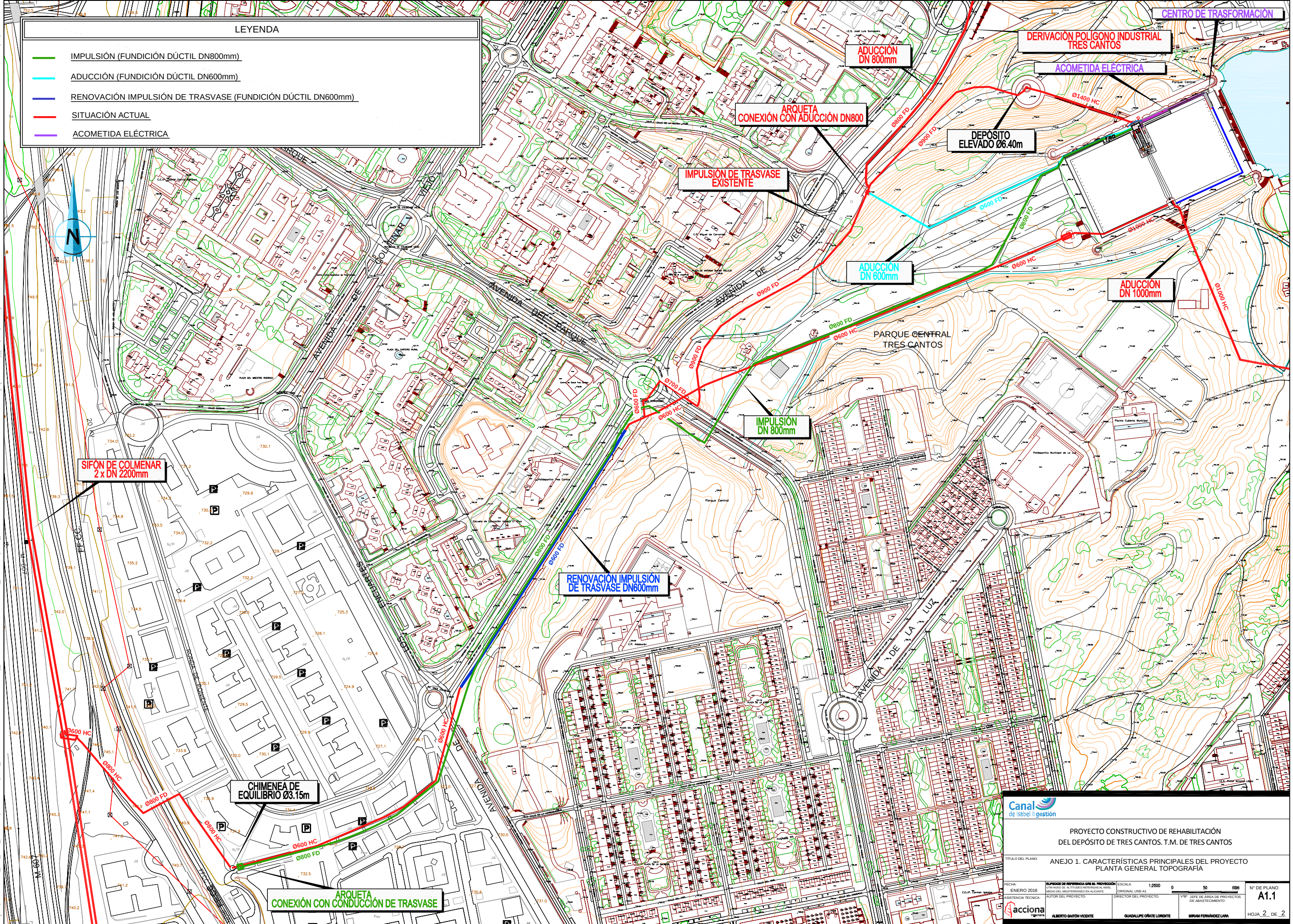
ALBERTO GARCÍA VICENTE

GUADALUPE ORTEGA LORENTE

IRIAM FERNÁNDEZ LARA

HOJA 1 DE 2

27/05/2016 1:15
[RUTA: FICHERO] [PRESENTACIÓN: MODIFICACIÓN]
[P: 1] [TÍTULO: PC: C.M. INFRA (OS PLANOS)] [CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO] [A1.1.dwg] [27/05/2016]





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

TÍTULO DEL PLANO: ANEJO 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PROYECTO
PLANTA GENERAL TOPOGRAFÍA

FECHA: ENERO 2016	ELABORADO DE REFERENCIA: GRS AL PROYECTO	ESCALA: 1:2000	0 50 100	Nº DE PLANO: A1.1
ASISTENTE TÉCNICA: ACCIONA	PROYECTO DEL MEDIO DEL MEDIO AMBIENTE EN ALICANTE	ORIGINAL LINEAL		
	AUTOR DEL PROYECTO: ALBERTO GANTON VICENTE	DIRECTOR DEL PROYECTO: GUADALUPE ORTIZ LORENTE		
		Jefe de Área de Proyectos de Abastecimiento: MIRIAM FERNÁNDEZ LARA		

HOJA 2 DE 2

