

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	7
2. OBJETO	8
3. ÁMBITO GEOGRÁFICO	9
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10
4.1 Nuevo depósito	10
4.2 Conducciones	11
4.3 Secciones tipo	12
4.3.1 Sección tipo 1. Zona rústica	13
4.3.2 Sección tipo 2. Zona rústica doble	13
4.3.3 Sección tipo 3. Bajo calle	14
4.3.4 Sección tipo 4. Hinca	14
4.3.5 Taludes en zanja	15
4.4 Obras especiales	15
4.4.1 Hincas	15
4.4.2 Elementos de control y maniobra	16
4.4.3 Anclajes	16
4.4.4 Pozos	17
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	18
5.1 Cartografía y topografía	18
5.2 Geología y geotecnia	18
5.2.1 Reconocimiento de campo	18
5.2.2 Unidades geotécnicas	18
5.2.3 Niveles freáticos, agresividad del terreno y permeabilidad	19
5.2.4 Excavabilidad	20
5.3 Estudio de alternativas	20
5.4 Trazado y replanteo	20
5.5 Cálculos hidráulicos	20
5.5.1 Estudio de caudales	21
5.5.2 Caudal de dimensionamiento de tubería de llegada al depósito	22
5.5.3 Caudal de dimensionamiento de bombeo a Pezuela.	22
5.5.4 Caudal de dimensionamiento de bombeo a urbanización Los Caminos.	25
5.5.5 Volumen del depósito de regulación.	25
5.5.6 Caudales de llegada al nuevo depósito.	25
5.5.7 Caudales de aliviaderos del depósito.	26

5.5.8	<i>Caudal desagües de fondo del depósito.</i>	26
5.5.9	<i>Caudal del colector de vaciado del depósito.</i>	27
5.5.10	<i>Aliviaderos en el depósito</i>	27
5.6	Cloración	28
5.6.1	<i>Circuito hidráulico de toma muestras</i>	28
5.6.2	<i>Panel hidráulico</i>	28
5.6.3	<i>Recloración</i>	29
5.7	Cálculos estructurales	31
5.8	Cálculos mecánicos	32
5.9	Cálculos eléctricos e iluminación	32
5.10	Instrumentación y control	34
5.11	Procedimientos constructivos	35
5.12	Plan de obra	35
5.13	Servicios afectados	35
5.14	Expropiaciones	36
5.15	Estudio de seguridad y salud	37
5.16	Estudio de gestión de residuos	37
5.17	Justificación de precios	37
5.18	Autorizaciones administrativas necesarias	37
5.19	Control de calidad	38
5.20	Relaciones del contratista con la dirección	38
5.21	Señalización corporativa	38
5.22	Medidas de prevención y seguridad	38
5.23	Documentación a entregar por el contratista	39
5.24	Tramitación ambiental y arqueológica	39
5.25	Tramitación urbanística	39
5.26	Reportaje fotográfico	39
6.	CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS	40
6.1	Plazo de ejecución y garantía	40
6.2	Clasificación del contratista	40
7.	PRESUPUESTOS	41
7.1	Presupuesto de ejecución material	41
7.2	Presupuesto base de licitación (sin IVA)	41
8.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	42
9.	CONCLUSIÓN	44

1. ANTECEDENTES

En Septiembre de 2010 se redacta por parte de Canal de Isabel II el Plan Especial para el Proyecto de mejora del abastecimiento a Pezuela de las Torres. Este Plan Especial tiene por objeto la mejora del abastecimiento al municipio de Pezuela de las Torres mediante la construcción de un nuevo depósito regulador que aumente la garantía de suministro de 500 m³ de volumen. Dicho Plan Especial también recoge la conexión de dicho depósito con la red de distribución del municipio y el grupo de bombeo que garantice la presión necesaria en la red.

La Ley 17/1984 Reguladora del abastecimiento y saneamiento de la Comunidad de Madrid, en su artículo 2, establece que los servicios de aducción son de interés de la Comunidad de Madrid, a la que corresponde la planificación general con formulación de esquemas de infraestructuras y definición de criterios, con orden a dotar a todos sus ciudadanos de un abastecimiento con garantía de cantidad y calidad.

Se redacta este Plan Especial de acuerdo con los artículos 50 y siguientes de la Ley 9/2001, de 17 de julio, del suelo de la Comunidad de Madrid, en los que, entre otras cosas, se determina la función de los planes especiales en cuanto a la definición, ampliación o protección de cualesquiera elementos integrantes de las redes públicas de infraestructuras, equipamientos y servicios, así como la complementación de sus condiciones de ordenación con carácter previo para legitimar su ejecución.

El 31 de Mayo de 2012 se aprueba por la Comisión de Urbanismo de Madrid Plan Especial para el Proyecto de mejora del abastecimiento a Pezuela de las Torres.

En la fase actual y según los criterios para el cálculo de caudales, el nuevo depósito para la regulación a 24 horas al municipio de Pezuela de las Torres debería ser aproximadamente de 1100 m³. Éste volumen es el referido al largo plazo, teniendo en cuenta las lecturas de caudalímetros de los últimos años y según los nuevos criterios, así como la estacionalidad en la demanda, se considera conveniente adecuar el volumen del futuro depósito a los nuevos cálculos, por ello se proyectará un depósito de 800 m³ de dos vasos de 400 m³ cada uno.

2. OBJETO

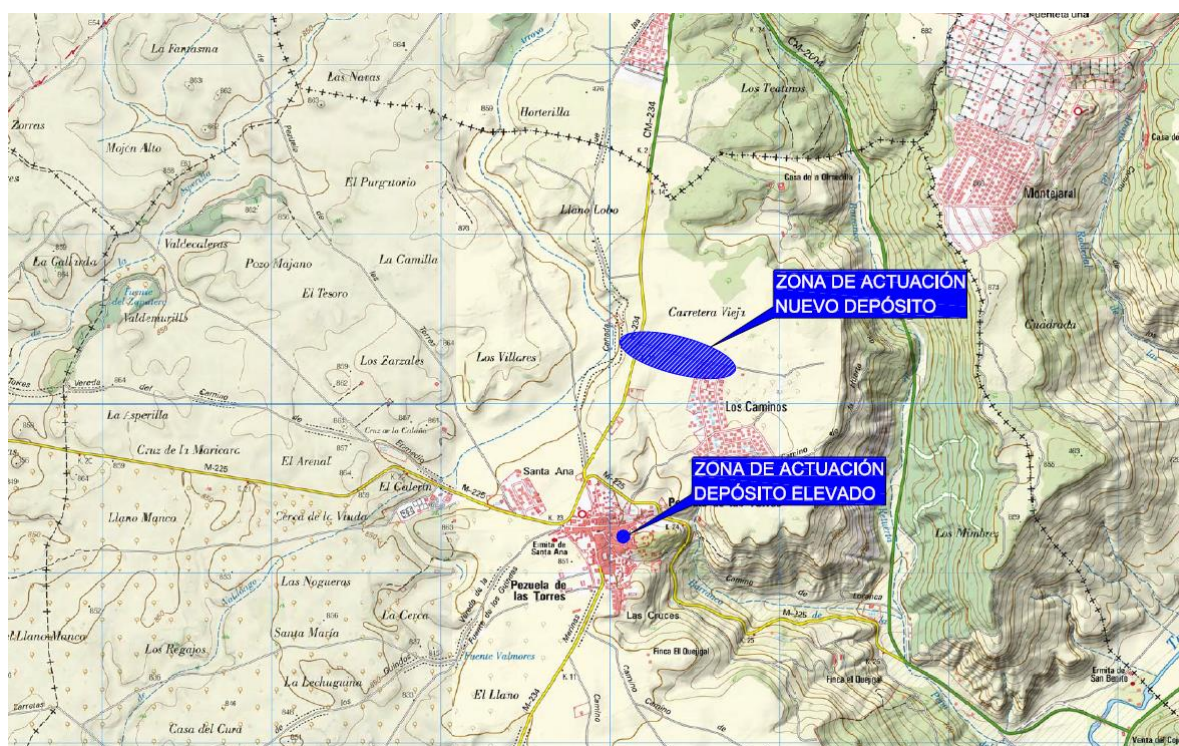
El objeto del presente Proyecto es definir las obras e instalaciones necesarias para la mejora de abastecimiento a Pezuela de las Torres consistentes en:

- Construcción de un nuevo depósito formado por 2 vasos, cada uno de ellos de 400 m³ de volumen. La conducción de llegada al mismo se realizará mediante una derivación practicada en la aducción existente a Pezuela de las Torres a la que también se conectará la impulsión a Pezuela desde el bombeo del depósito. La conexión de dichas conducciones con la aducción existente se realizará mediante una arqueta by-pass.
- Impulsión de conexión a urbanización Los Caminos desde otro grupo de bombeo dispuesto en la cámara de bombeo del depósito.
- Colector de desagüe que inicia en la cámara de válvulas del depósito y finaliza en el Arroyo de Valilongo o Matahombres. Este colector se dispone para poder realizar el vaciado del depósito en caso de ser necesario.
- Demolición de arqueta existente de by-pass al depósito elevado de Pezuela de las Torres y ejecución de nueva arqueta de by-pass.
- Demolición del depósito existente en la urbanización Los Caminos y desmantelamiento y retirada de los equipos del mismo.

3. ÁMBITO GEOGRÁFICO

Las obras contenidas en el presente proyecto se encuadran en el TM de Pezuela de las Torres, limítrofe con la provincia de Guadalajara y localizada en la comarca natural de la Alcarria de Alcalá. Dichas obras se producen en la zona oriental del núcleo urbano, donde se encuentra el depósito elevado y en la zona norte de la urbanización Los Caminos.

A continuación se adjunta una imagen de la zona de ubicación de las obras



4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Nuevo depósito

Se ha proyectado un nuevo depósito ubicado al norte de la urbanización Los Caminos y formado por dos vasos con un volumen de 400 m³ cada uno de ellos. Para la proyección de dicho depósito se ha seguido lo referente a depósitos del documento Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012.

Se ejecuta in situ en hormigón armado HA-30/B/20/IV. Las dimensiones interiores de cada vaso son de 9,40 x 8,00 m. La lámina de agua alcanza una cota de 6,40 m sobre la solera del depósito (5,35 m necesarios para los 400 m³ en cada vaso, 0,10 m sobre la solera para disponer el filtro-colador de la toma y evitar así la entrada de sedimentos y 0,66 m próximos a la toma en los que se formará un vórtice). El resguardo dispuesto hasta el forjado es de 0,70 m.

Los muros del depósito tendrán un espesor de 0,60 m, la cimentación se realizará mediante losa con unas dimensiones en planta de 21,60x9,70 m y 0,50 m de canto. La cimentación se ejecutará sobre una capa de hormigón de limpieza de 0,10 m de espesor que a su vez quedará apoyada sobre una capa de zahorra artificial de 0,20 m de espesor. El fin de dichas capas es una motivación puramente constructiva ya que el hormigón de limpieza se proyecta para poder ejecutar correctamente el hormigón estructural. La capa de zahorra artificial se proyecta para mejorar las condiciones de apoyo de la estructura sobre el terreno.

El forjado estará formado por placas alveolares con un canto de 30 cm y una longitud 8,20 m que quedarán biapoyadas sobre los muros. Por encima de las placas se dispondrá una capa de compresión de 5 cm de espesor. Se dotará a la cubierta de pendientes al 1% mediante una capa de hormigón celular. Para la impermeabilización de la cubierta se colocará un geotextil no tejido con gramaje de 100 gr/m² como protección antipunzonamiento y encima una lámina de betún elastómero de 400 gr/m². Por último se dispondrá de una capa de gravilla de protección con un espesor mínimo de 5 cm.

Para el alojamiento de las bombas, valvulería, cuadros eléctricos y elementos auxiliares, será necesaria la construcción de una caseta de válvulas que contendrá distintas salas (eléctrica, de bombeo y de cloración). Las dimensiones totales de esta caseta son de 20,00x7,90 m exteriores. Al estar una parte de los alzados enterrados, será necesaria la ejecución de un muro perimetral de 1,75 m de altura y 0,60 m de ancho. Dicho muro se apoyará sobre una losa de cimentación de dimensiones en planta 21,20x8,50 m y 0,50 m de canto. A partir del muro perimetral nacerán una serie de pilares separados aproximadamente 5 m entre ejes de secciones 0,35x0,35 m y una altura de 6,00 m sobre los que se apoya una viga de 0,40 m de ancho y 0,40 m de canto, dicha viga tendrá un recrido en su parte posterior de 0,25 m de ancho por 0,35 m de canto para permitir el apoyo del forjado. Dicho forjado será igual que el dispuesto en el depósito así como las capas colocadas encima del mismo con la salvedad de la luz del mismo que será de 7,60 m. Finalmente, el cerramiento estará formado por ladrillos macizos de medio pie de espesor que quedarán apoyados sobre el muro perimetral.

El acceso a la parcela del depósito se realizará desde la calle existente ubicada al norte de la urbanización Los Caminos. El acceso a la caseta de válvulas y las salas eléctrica, de cloración y de bombeo se realiza desde la calle (a cota de urbanización), el acceso a la sala de bombeo además es accesible desde la cámara de válvulas. Se dispone escalera de trámex para la bajada a la solera de la cámara de válvulas y escalera vertical para la bajada a la cámara de bombeo.

En cuanto a la urbanización, el depósito y la caseta quedarán rodeados por un acerado perimetral de un metro de ancho formado por baldosa hidráulica sobre capa de 15 cm de HNE-20. Se ejecutará un firme formado por una capa de 5 cm de espesor de MBC AC16 Surf B50/70 S apoyada sobre una capa de 35 cm de zahorra artificial. Finalmente se ejecutará un cerramiento de la parcela mediante una malla electrosoldada.

4.2 Conducciones

Se realizará una derivación desde la aducción que actualmente abastece a Pezuela hasta el nuevo depósito. Así mismo, será necesaria la impulsión desde el nuevo depósito al núcleo de Pezuela. Esta conducción conectará por tanto el grupo de bombeo a Pezuela con la aducción actual. Ambas conducciones, llegada al depósito e impulsión a Pezuela, conectarán con la aducción actual en la arqueta de by-pass proyectada para ello. Además de estas dos conducciones, existirán también por un lado la impulsión para la conexión con la red existente de la urbanización Los Caminos y por otro, el colector de desagüe para el vaciado del depósito.

La llegada al depósito se proyecta en FD DN150 mm C-64 con una longitud de 411,749 m desde la arqueta de by-pass proyectada en la aducción a Pezuela hasta la caseta de válvulas. Desde la cámara By-pass proyectada en la derivación de la aducción a Pezuela a la cual se conecta, se ejecutará una hincia con una longitud de 41,12 m para el cruce de la tubería con la carretera M-234. La hincia se ejecutará mediante un tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro. En el interior de la hincia deberá instalarse una tubería de FD DN150 mm C-64 acerojada. Tras la hincia, el trazado en planta de la conducción discurre paralelamente a la calle situada al norte de la urbanización Los Caminos hasta las inmediaciones del depósito donde se dispone una derivación para permitir el by-pass al nuevo depósito de manera que se pueda dar abastecimiento a la urbanización Los Caminos desde el bombeo de Santorcaz.

En alzado, desde la cámara by-pass a la aducción de Pezuela hasta la arqueta de desagüe, la rasante de la tubería tiene una pendiente descendente de -1,91%. A partir de este punto, la rasante pasa a tener una pendiente ascendente de 2,22% hasta llegar a la derivación para baipasear el nuevo depósito. El último tramo hasta llegar a la caseta de válvulas tiene dos tramos, el primero de pendiente ascendente 7,29% hasta el codo de 90º y a partir del mismo una pendiente ascendente del 0,50%.

La impulsión desde el nuevo depósito a Pezuela se proyecta en FD DN250 mm C-50 con una longitud aproximada de 405,892 m desde la arqueta de by-pass proyectada en la aducción a Pezuela hasta la caseta de válvulas. En los primeros metros se disponen un par de codos de 90º en horizontal de manera que la conducción se dirija de manera paralela a la calle situada al norte de la urbanización Los Caminos. A partir de los primeros 17,455 m, las tuberías de impulsión y de llegada se ejecutarán en la misma zanja y con la misma rasante. La separación entre generatrices exteriores en planta de ambas conducciones es de 0,35 m. Al llegar a la arqueta de seccionamiento, se realizará una hincia para el cruce con la carretera M-234 con una longitud total de 41,12m mediante un tubo de hormigón armado de 600 mm de diámetro. En el interior de la hincia deberá instalarse una tubería de FD DN250 mm C-50 acerojada.

Como ya se ha comentado, la rasante de la tubería desde la cámara by-pass a la aducción de Pezuela hasta los primeros 17,455 m es coincidente con la tubería de llegada al depósito. A partir de este punto y hasta llegar al primer codo de 90º la rasante continúa con la pendiente ascendente de 2,22%. Hasta llegar al segundo codo de 90º, la pendiente es ascendente de 6,19% y a partir del mismo una pendiente ascendente del 0,50%.

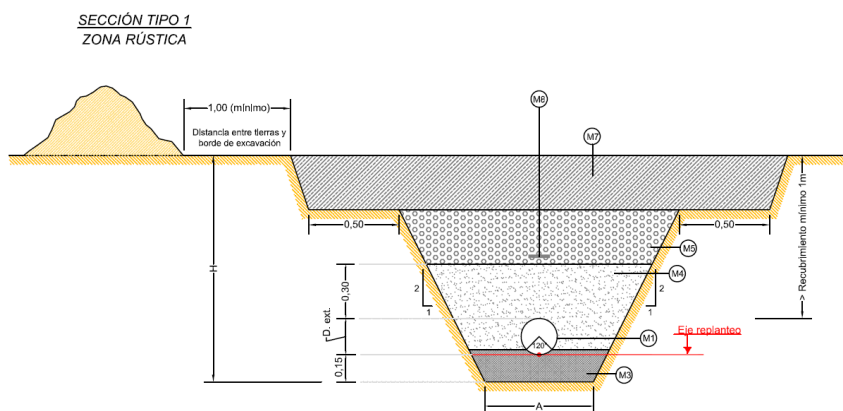
El colector de desagüe se proyecta en HA DN400 mm C-135 desde la arqueta de by-pass al nuevo depósito hasta el arroyo de Valilongo y Matahombre con una longitud de 522,989 m. La unión entre la arqueta sifónica para el desagüe del depósito y la red de drenes del mismo y el pozo nº1 se proyecta en HA DN400 mm C-135 con una pendiente descendente de 0,50%. El trazado en planta discurre de manera paralela a la calle situada al norte de la urbanización Los Caminos. El cruce con la carretera M-234 se realiza en hinca mediante tubo de acero de diámetro 700 mm dentro del cual, se colocará la tubería de hormigón armado DN 400 mm en una longitud de 49,50 metros. Pasado el cruce de la carretera y a partir del pozo nº8, la rasante del colector tiene una fuerte pendiente descendente del 36% debido a las condiciones topográficas de la zona. En este tramo, entre los pozos 8 y 9, será necesaria por tanto la instalación de tubería de FD acerrojada DN 400 mm. Finalmente desde el pozo 9 hasta la desembocadura con el arroyo de Valilongo y Matahombre se vuelve a proyectar en HA DN400 mm C-135. La pendiente mínima de la rasante del colector proyectado es de 0,50%

La impulsión de conexión a la red de la urbanización Los Caminos se proyecta en FD DN150 mm C-64 con una longitud de 49,553 m. Sale desde el grupo de bombeo a la urbanización Los Caminos situado en la caseta de bombeo y conecta, como se ha comentado, con la red actual de la urbanización. En los primeros 17,80 metros, el trazado discurre perpendicularmente a la calle existente y bajo la parcela en la que se ubica el nuevo depósito. Posteriormente, el trazado de la conducción sigue de forma paralela a la calle y bajo la misma para posteriormente cruzarla y enganchar con la red de abastecimiento existente, en este tramo la tubería se ejecutará entibada. El trazado en alzado de la conducción tiene una pendiente descendente del 0,54% hasta la conexión con el by-pass al depósito tras la cual se ha proyectado con una pendiente ascendente del 1,18% hasta conectar con la red. El punto bajo se da por tanto en la conexión con el by-pass de manera que el agua pueda ser desaguada mediante la arqueta de by-pass al depósito que cuenta con los oportunos desagües dispuesto para ese fin.

4.3 Secciones tipo

Tal y como se recoge en el “Plano nº 4 Secciones Tipo” del presente proyecto, serán de aplicación las secciones tipo que se definen a continuación.

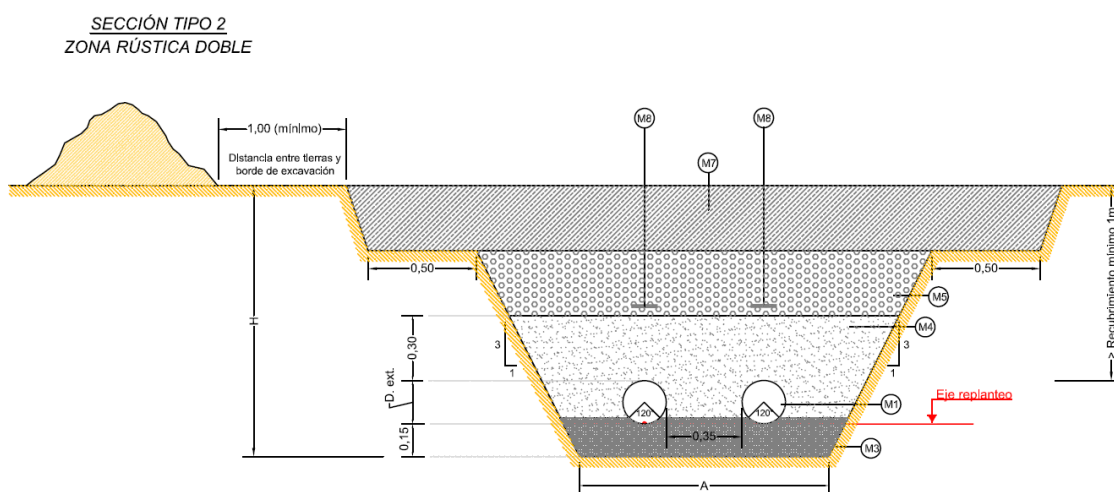
4.3.1 Sección tipo 1. Zona rústica



Las características son las siguientes:

- La tubería quedará apoyada sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, exenta de materia orgánica, no plástica y compactada hasta el 95% P.M.
- Cubrición mínima de la zanja con relleno de material seleccionado de tamaño máximo de 3 cm procedente de préstamo con compactación hasta el 95% P.M hasta una altura de 30 cm sobre la generatriz superior del tubo.
- Relleno de zanja con material no seleccionado (adecuado) de tamaño máximo 15 cm procedente de préstamo con compactación no menor al 100% P.M.
- Reposición de 30 cm de tierra vegetal.

4.3.2 Sección tipo 2. Zona rústica doble

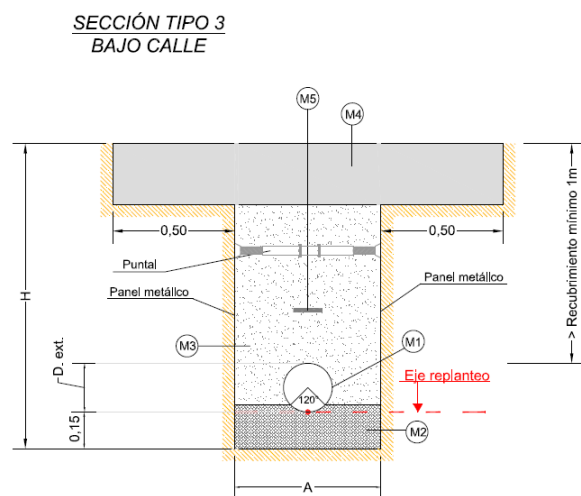


Las características son las siguientes:

- Las tuberías quedarán apoyadas sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, exenta de materia orgánica, no plástica y compactada hasta el 95% P.M.

- Cubrición mínima de la zanja con relleno de material seleccionado de tamaño máximo de 3 cm procedente de préstamo con compactación hasta el 95% P.M hasta una altura de 30 cm sobre la generatriz superior del tubo.
- Relleno de zanja con material no seleccionado (adecuado) de tamaño máximo 15 cm procedente de préstamo con compactación no menor al 100% P.M.
- Reposición de 30 cm de tierra vegetal.
- La separación entre generatrices exteriores de los tubos es de 35 cm.

4.3.3 Sección tipo 3. Bajo calle

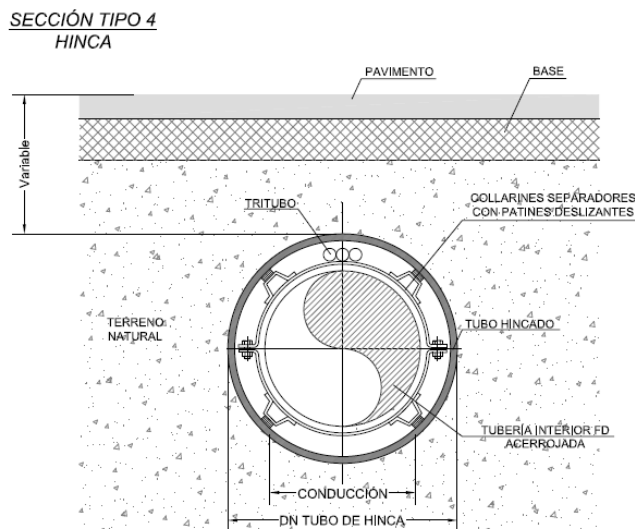


Las características son las siguientes:

- Separación interior: 0,60 m.
- La tubería quedará apoyada sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, exenta de materia orgánica, no plástica y compactada hasta el 95% P.M.
- Relleno de material seleccionado de tamaño máximo de 3 cm procedente de préstamo con compactación hasta el 95% P.M hasta la capa de firme.
- Reposición de firme que consistirá en 20 cm de HM-20 y 5 cm de MBC.

4.3.4 Sección tipo 4. Hinca

Se trata de una camisa de acero de 600 mm de diámetro para toma e impulsión dentro de la cual se alojará la tubería de FD. La tubería de FD será acerrojada y queda apoyada a la camisa de hormigón collarines con patines de deslizamiento. En el caso del colector de desagüe, se utilizará una camisa de acero de 700 mm de diámetro dentro de la cual se alojará el colector de desagüe formado por tubos de hormigón armado HA de 400 mm de diámetro.



4.3.5 Taludes en zanja

Los taludes de la zanja dependen de las características geotécnicas del terreno atravesado. Según se justifica en el Anejo nº3: Geología y geotecnia, el talud máximo recomendado para las diferentes unidades geotécnicas es 1H:3V.

La zanja en la parte de la impulsión a la urbanización Los Caminos que discurre bajo calle se realizará entibada.

4.4 Obras especiales

4.4.1 Hincas

El cruce de la carretera autonómica M-234 interceptada por el trazado de las tuberías de llegada, impulsión a Pezuela y colector de desagüe se realizarán mediante hincas.

Las hincas se realizará por el procedimiento de escudo cerrado mediante tubería de acero de diámetros interiores 600 mm para llegada e impulsión y 700 mm para colector de desagüe. Para la llegada e impulsión, en el interior de la misma se ubica el conducto apoyado mediante collarines con patines de deslizamiento en la camisa de protección. La tubería deberá instalarse acerrojada en el interior de las hincas. Para el colector de desagüe, en el interior de la misma se ubica la tubería de hormigón armado HA DN 400 mm apoyada mediante collarines con patines de deslizamiento en la camisa de protección.

Para la ejecución tanto de los pozos de ataque como de salida de las hincas se aprovecharán los pozos necesarios para la ejecución de las arquetas de seccionamiento y by-pass.

A continuación se resumen las principales características de las hincas proyectadas:

HINCA	ELEMENTO	PK INICIAL	PK FINAL	PENDIENTE (%)
Llegada	M-234			1,91
Impulsión Pezuela	M-234	0+348,505	0+391,342	1,91
Colector desagüe	M-234	0+352,800	0+402,220	-0,50

4.4.2 Elementos de control y maniobra

Para lograr una regulación del flujo y control de las conducciones proyectadas se han incluido una serie de elementos de maniobra en sus correspondientes cámaras tal y como se recoge en el Plano nº5 Obras de protección y maniobra.

La relación de arquetas dispuestas es la siguiente:

Conducción	P.K.	Tipo	Coord X	Coord Y	Zsolera	Zrasante	Zterreno
Llegada- Impulsión	391,342	By-pass aducción Pezuela	485149,23	4475375,95	863,29	863,93	865,18
Llegada- Impulsión	347,000	Seccionamiento	485191,72	4475363,58	862,45	863,09	864,97
Llegada- Impulsión	289,572	Desagüe	485246,95	4475347,50	861,35	861,99	864,61
By-pass nuevo depósito	16,257	By-pass nuevo depósito	485530,32	4475265,61	867,32	867,96	870,5
		By-pass depósito elevado	485190,24	4474207,94	851,5	852,1	853,5

4.4.3 Anclajes

Cambios de alineación en planta:

Conducción	Ángulo (º)	PN	Diámetro (mm)
Derivación aducción a Pezuela	45	16	FD DN 150 mm
Derivación aducción a Pezuela	45	16	FD DN 150 mm
Impulsión desde depósito a urbanización	90	16	FD DN 150 mm
Impulsión desde depósito a urbanización	90	16	FD DN 150 mm
Impulsión desde depósito a Pezuela	90	16	FD DN 250 mm
Impulsión desde depósito a Pezuela	90	16	FD DN 250 mm
Llegada a nuevo depósito	90	16	FD DN 150 mm

Cambios de alineación en alzado:

Conducción	Ángulo (º)	PN	Diámetro (mm)
By-pass nuevo depósito	90	16	FD DN 150 mm

Derivaciones:

Conducción	PN	Diámetro (mm)
By-pass nuevo depósito	16	FD DN 150 mm
Llegada a nuevo depósito	16	FD DN 150 mm

4.4.4 Pozos

Se han dispuesto pozos en el colector de desagüe cada 50 metros o cuando se produce un cambio de alineación.

Nº Pozo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Zterreno	Zrasante	Zroja rasante
1	0+002,87	485525,72	4475264,18	869,780	867,170	2,626
2	0+043,17	485487,02	4475275,46	868,983	866,300	2,681
3	0+093,17	485439,01	4475289,44	867,787	865,240	2,546
4	0+143,17	485391,01	4475303,42	866,603	864,180	2,422
5	0+193,17	485343,00	4475317,39	865,662	863,120	2,540
6	0+243,17	485294,99	4475331,37	864,852	862,060	2,790
7	0+402,25	485142,26	4475375,85	865,650	860,454	4,610
8	0+427,72	485116,85	4475374,11	862,680	860,320	2,357
9	0+475,71	485068,97	4475370,84	846,656	842,521	4,135

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 Cartografía y topografía

En el Anejo nº2 Cartografía y Topografía se exponen los trabajos realizados para el reconocimiento cartográfico del terreno.

Se han realizado dos levantamientos topográficos:

- El primero, con fecha marzo de 2017 en la zona a ubicar el depósito y el trazado de las conducciones del mismo.
- El segundo, con fecha agosto de 2017, en el depósito elevado de Pezuela de las Torres.

El levantamiento topográfico con fecha de marzo de 2017 se ha realizado por metodología de observaciones GNSS RTK y metodología CLÁSICA, en el sistema de coordenadas establecido en el trabajo.

El levantamiento topográfico con fecha de agosto de 2017 se ha utilizado el método de Radiación con Estación Total.

5.2 Geología y geotecnia

Con fecha Marzo de 2012 se realizó el estudio geológico-geotécnico por parte de la empresa Sergeyco Castilla la Mancha S.L. para la realización del presente Proyecto. A continuación se describen los trabajos realizados, encontrándose en detalle expuestos en el Anejo nº3 Estudio geológico-geotécnico.

5.2.1 Reconocimiento de campo

Se ha realizado los siguientes reconocimientos de campo:

- Sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo
- Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH-B
- Calicatas mecánicas

5.2.2 Unidades geotécnicas

Se han realizado una caracterización geotécnica de los materiales a partir de los datos de las investigaciones y de los resultados de los ensayos sobre las muestras de los sondeos.

A continuación se representan los materiales que se pueden encontrar en función de su edad. Se han identificado dos unidades básicas:

Terreno vegetal (unidad I)

Se trata de la unidad geotécnica superficial presente en toda la zona, al ser cobertura vegetal deberá ser retirada de toda su extensión.

En esta unidad aparecen de forma general limos y cantos heterométricos envueltos en una matriz limo-arcillosa de tonalidad marrón oscura debido a la presencia de materia orgánica.

Sedimentos terciarios (unidad II)

Principalmente se trata de niveles de calizas micríticas estratificadas del Páramo con sus respectivos horizontes/niveles de alteración. A techo de esta unidad terciaria predominan los limos anaranjados con cantos de caliza. En esta unidad se tiene por tanto un tramo de suelo (limos con cantos de caliza) y el resto está formado por un tramo en roca (caliza).

Los parámetros geotécnicos teóricos de estos materiales, según los resultados obtenidos en el laboratorio, la bibliografía consultada y comparándolo con estudios anteriores realizados por la empresa en la zona, son:

Tramos de suelo:

- o Cohesión $c = 0,2-0,5 \text{ kg/cm}^2$ (c).
- o Ángulo de rozamiento $\phi = 29^\circ-33^\circ$ (c).
- o Densidad seca $\delta = 1,70-1,80 \text{ t/m}^3$ (c).
- o Densidad húmeda $\delta = 1,90-2,00 \text{ t/m}^3$ (c).
- o Módulo de deformación $E = 180-400 \text{ kp/cm}^2$ (cr)
- o Coeficiente de Balasto $K_{30} = 2,0-12,0 \text{ kp/cm}^3$ (placa $0,30 \times 0,30 \text{ m}$) (cr).
- o Coeficiente de Poisson $\nu = 0,28-0,35$. (cr).

Tramos de roca (Caliza):

- o Cohesión $c = 35-300 \text{ kg/cm}^2$ (e).
- o Ángulo de rozamiento $\phi = 37^\circ-54^\circ$ (e).
- o Densidad seca $\delta = 2,47 \text{ t/m}^3$ (c).
- o Densidad húmeda $\delta = 2,53 \text{ t/m}^3$ (c).
- o Módulo de deformación $E = 45000-900000 \text{ kp/cm}^2$ (cr)
- o Coeficiente de Balasto $K_{30} = 30-500 \text{ kp/cm}^3$ (placa $0,30 \times 0,30 \text{ m}$) (cr).
- o Coeficiente de Poisson $\nu = 0,23$. (cr).

(e) valor estimado

(c) valor calculado en laboratorio

(cr) valor obtenido en correlaciones

5.2.3 Niveles freáticos, agresividad del terreno y permeabilidad

Nivel freático

Durante los trabajos de campo, en el conjunto de las prospecciones desarrolladas en la parcela de estudio y en las fechas de su ejecución, no se detectó la presencia de agua hasta una profundidad máxima de investigación en los sondeos de 15,00 metros.

Agresividad del terreno

Los terrenos que se ven afectados en el presente estudio, contienen concentraciones de sulfatos en proporciones no importantes. Por tanto el riesgo de agresividad frente a los hormigones será bajo.

Permeabilidad

Tramos clasificados como ML (limos):

Coeficiente de permeabilidad $K = 10^{-7} - 10^{-5} \text{ m/s}$.

Tramos clasificados como GC y GM (caliza):

Coeficiente de permeabilidad $K = 10^{-4} - 10^{-2} \text{ m/s}$.

5.2.4 Excavabilidad

La estabilidad de la unidad terciaria en el período de realización de la excavación será buena considerando taludes provisionales taludes 1H:3V.

5.3 Estudio de alternativas

En el Anejo nº4 Estudio de alternativas se realiza un estudio respecto a la tipología de construcción del depósito con el objetivo de seleccionar una de las alternativas planteadas. A estos efectos se han considerado 3 alternativas:

- Alternativa nº1: "In situ", vasos 9,40 x 8,00 m, altura de agua 5,32 m
- Alternativa nº2: "In situ", vasos 10,00 x 9,60 m, altura de agua 4,17 m
- Alternativa nº3: Prefabricado

Tras una revisión de las alternativas propuestas, se opta por la alternativa nº 1 debido a lo siguiente:

- La alternativa nº3 queda descartada debido al incremento en el presupuesto que supone frente a al resto de alternativas. La única ventaja es un plazo de ejecución más reducido no siendo un factor condicionante para este proyecto al no estar afectado por prescripciones medioambientales.
- La alternativa nº2 se descarta debido a las mayores dimensiones de vasos que se generan dificultando en paso de vehículos por el interior de la parcela en la que se ubicará el depósito.

5.4 Trazado y replanteo

En el Anejo nº5 Trazado y replanteo se detallan los condicionantes para el trazado tanto en planta como en alzado para las diferentes conducciones que forman parte del presente Proyecto

Se han descrito los trazados previstos en base a los criterios fijados de mínima ocupación de terrenos privados, así como las prescripciones impuestas por los diversos organismos y compañías de servicios afectados por el trazado de la conducción.

5.5 Cálculos hidráulicos

En el Anejo nº6 Cálculos hidráulicos se dimensionan hidráulicamente todos los elementos funcionales del presente Proyecto. Estos elementos son los enumerados a continuación:

- Bombeo e impulsión al núcleo urbano de Pezuela.
- Bombeo e impulsión a la urbanización Los Caminos.
- Volumen del depósito de regulación.
- Tubería de llegada al depósito de regulación.
- Aliviaderos del depósito.
- Conducciones de vaciado del depósito.
- Colector de vaciado del depósito.

5.5.1 Estudio de caudales

Se realiza en primer lugar la determinación de los caudales de dimensionamiento de estas infraestructuras procediendo posteriormente al cálculo y dimensionamiento hidráulico de las mismas.

Dichos caudales a estimar serán los caudales medios (Q_m) y caudales punta (Q_p) en situación actual y futura para el municipio de Pezuela de las Torres así como para la Urbanización Los Caminos.

Para ello, se ha partido de la información suministrada por la Dirección del Proyecto. Esta información se puede dividir en dos fuentes:

- Caudales medios y puntas en las siguientes situaciones tanto para el municipio de Pezuela de las Torres como para la Urbanización Los Caminos proporcionados por el CYII:
 - Situación actual: Q_m , Q_p
 - Situación a corto plazo: Q_m , Q_p
 - Situación a medio plazo: Q_m , Q_p
 - Situación a largo plazo: Q_m , Q_p
- Datos horarios proporcionados por los caudalímetros del depósito elevado de Pezuela y del depósito actual existente en la urbanización Los Caminos correspondientes al periodo Julio de 2015 a Julio de 2017.

Para la estimación de los caudales de las situaciones a corto plazo (CP), medio plazo (MP) y largo plazo (LP), se ha utilizado el % de planeamiento desarrollado y no desarrollado a fecha de 2015 así como las dotaciones de cálculo para los consumos urbano residencial, terciario, dotacional, industrial y para riego de zonas verdes recogidas en las Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012.

Partiendo de todos estos datos, el cálculo de los caudales se resume, independientemente del horizonte que se desee, en estudiar el caudal medio para el suelo desarrollado así como para el suelo sin desarrollar (en la situación actual este último será 0).

Para el suelo desarrollado, conocidas el número de viviendas unifamiliares, multifamiliares, la superficie industrial, dotacional y terciario así como las dotaciones de cada uno de ellos, se obtiene una demanda. A esta demanda habrá que sumarle la demanda no controlada que de igual manera será la dotación no controlada por el número de propietarios en suelo desarrollado. La suma de ambas demandas multiplicadas por el coeficiente de día máximo da el caudal medio en suelo desarrollado.

Para el suelo no desarrollado, la demanda se obtendrá multiplicando las dotaciones de cálculo para los consumos urbano residencial, terciario, dotacional, industrial y para riego de zonas verdes recogidas en las Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012, por las superficies de partida consideradas para cada una de los distintos usos de suelo.

La suma de ambas demandas (suelo desarrollado y no desarrollado) da el caudal medio de cálculo para el horizonte considerado. Para obtener el caudal punta, se deberá multiplicar dicho caudal por el coeficiente punta. Según las Normas para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012, el coeficiente punta para demandas de usos urbano residenciales, terciarios, dotacionales e industriales y riego de zonas verdes se calculará como:

$$C_p = 1,4 + (2,8 / ((Q_m)^{(1/2)})) \leq 3$$

Con ello se obtienen los siguientes caudales de cálculo:

MUNICIPIO PEZUELA									
HORIZONTE	DATOS CAUDALÍMETRO					DATOS CÁLCULO CYII			
	Qm (l/s)	Qp (l/s)	Qp98 (l/s)	Vm (m3/d)	Vp (m3/d)	Qm (l/s)	Qp (l/s)	Vm (m3/d)	Vp (m3/d)
ACTUAL	2,25	32,66	6,02	193,82	478,98	8,42	19,91	727,49	1.720,22
CP	2,40	34,87	6,43	206,94	511,41	8,99	20,98	776,74	1.812,67
MP	2,79	40,53	7,47	240,55	594,46	10,45	23,68	902,88	2.045,95
LP	3,41	49,46	9,12	293,49	725,30	12,75	27,85	1.101,60	2.406,24

URBANIZACIÓN LOS CAMINOS									
HORIZONTE	DATOS CAUDALÍMETRO					DATOS CÁLCULO CYII			
	Qm (l/s)	Qp (l/s)	Qp98 (l/s)	Vm (m3/d)	Vp (m3/d)	Qm (l/s)	Qp (l/s)	Vm (m3/d)	Vp (m3/d)
ACTUAL	1,27	17,59	6,05	109,45	622,33	2,51	7,53	216,86	650,59
CP	1,27	17,59	6,05	109,45	622,33	2,51	7,53	216,86	650,59
MP	1,31	18,15	6,24	112,94	642,17	2,59	7,77	223,78	671,33
LP	1,38	19,13	6,58	119,04	676,88	2,73	8,19	235,87	707,62

Todo lo anterior queda recogido con detalle en el Anejo nº 6 cálculos hidráulicos del presente proyecto.

5.5.2 Caudal de dimensionamiento de tubería de llegada al depósito

La tubería de llegada al depósito que parte de la cámara de by-pass en la derivación de la aducción existente a Pezuela se proyecta en FD DN 150 mm clase 64 siendo el mismo diámetro que la aducción existente.

Tal y como se recoge en el estudio de caudales del presente anejo, el caudal habitual será 6,60L/s pero que puede existir un caudal máximo de 33,33L/s correspondiente al caudal máximo que se puede bombear desde el depósito de San Torcaz.

Se deben instalar válvulas para el control de llenado en las tuberías de entrada a cada uno de los vasos del depósito. Dicha válvula tendrá una doble función, por un lado de control de llenado del depósito, y por otro de control de la presión para que su apertura no afecte al sistema general.

El control del llenado se realizará mediante un piloto hidráulico, colocado en el interior del depósito y conectado a una varilla vertical y un flotador libre de moverse entre los registros de nivel mínimo y máximo deseados. La acción diferencial del flotador permite el llenado sólo cuando el nivel del agua llega al mínimo y cierra la válvula cuando el depósito está nuevamente lleno.

Para el control de la presión, esta válvula opera por medio de un piloto hidráulico sensible a las variaciones de presión que se generan a la entrada de la válvula. El piloto modula el grado de abertura de la válvula, provocando el cierre total cuando la presión disponible en la tubería agua arriba llega al valor mínimo regulado.

5.5.3 Caudal de dimensionamiento de bombeo a Pezuela.

De acuerdo con lo anterior, se dimensiona un bombeo para un caudal máximo de 30L/s. Este caudal se dividirá en tres bombas más una de reserva.

Para determinar la velocidad máxima recomendada en función del diámetro de la conducción se utiliza la expresión de Mougny-Manning:

$$V = 1,5 * \frac{0.013}{n} \sqrt{ID + 0.05}$$

Siendo

V Velocidad máxima del agua (m/s)

ID diámetro de la conducción (m)

n= Coeficiente de rugosidad de Manning. Tomamos n=0,015 para tubería de fundición.

Resultando los siguientes valores en función del diámetro de la tubería.

ID	n	Veloc max(m/s)	Q max (L/s)
100	0,015	0,581	4,56
150	0,015	0,671	11,85
200	0,015	0,750	23,56
250	0,015	0,822	40,33
300	0,015	0,887	62,73
350	0,015	0,949	91,27

Se opta por poner un diámetro de 250mm en el nuevo tramo. Hay que notar que en el tramo existente (DN150mm) el agua circulará a una velocidad superior a la recomendada con caudales superiores a los 12L/s. Para el caudal punta de 30 L/s resultará una velocidad de 1,70 m/s.

Por ello la conducción de impulsión tendrá una longitud de 1.953 m de los cuales los 405,892 primeros metros estarán formados por una nueva tubería en DN250 mm y los restantes por la conducción ya existente de DN150 mm.

Para el cálculo de la altura manométrica a suministrar se determinan las pérdidas de carga entre el grupo de presión a disponer en el nuevo depósito y el pie del depósito elevado actual de Pezuela.

Las pérdidas continuas producidas en esta conducción se han calculado conforme a la ecuación de Colebrook-White (K=0,1 fundición) para diferentes caudales e incrementadas en un 10% para tener en cuenta las pérdidas singulares:

Q (L/s)	Pérdidas unitarias (mca/Km)		Total (mca)
	DN250mm	DN150mm	
3	0,023	0,266	0,460
5	0,056	0,669	1,158
10	0,195	2,396	4,147
15	0,408	5,120	8,859
20	0,693	8,828	15,269
25	1,049	13,513	23,367
30	1,473	19,173	33,148

Así la altura manométrica de bombeo para los 30L/s resulta:

Cota bombeo: 868,50

Cota pie del depósito elevado de Pezuela: 853,50

Cota rasante tubería pie del depósito elevado de Pezuela: 852,00

Presión requerida al pie del depósito elevado de Pezuela: 20mca

Q (L/s)	I(m/Km)		h(m)	Presión manométrica requerida en el nuevo bombeo a Pezuela. (mca)
	DN250mm	DN150mm		
3	0,023	0,266	0,461	3,961
5	0,056	0,669	1,159	4,659
10	0,195	2,396	4,150	7,650
15	0,408	5,120	8,863	12,363
20	0,693	8,828	15,277	18,777
25	1,049	13,513	23,379	26,879
30	1,473	19,173	33,164	36,664

Se instalará un grupo de bombeo formado por tres bombas centrífugas multicelulares verticales de 7,5 kW y preparado para la instalación de una cuarta bomba. Se instalarán variadores de frecuencia en el cuadro eléctrico. Colectores de entrada y salida en acero inoxidable DN 150mm.

A continuación, se muestra una tabla para diferentes puntos de funcionamiento que muestra el número de bombas, rendimiento, velocidad y frecuencia a la que estarán funcionando.

Q (L/s)	H (mca)	Nº bombas funcionando	Rendimiento Hid (%)	Rend total (%)	Rend eléctrico (%)	r.p.m	Frecuencia
3	3,961	1	75,00%	49,80	66,40	1066	17,4
5	4,659	1	64,70%	50,80	78,51	1364	22,2
10	7,65	2	72,40%	59,70	82,45	1467	25,8
15	12,363	3	75,10%	64,70	86,15	1856	30,6
20	18,777	3	74,60%	66,60	89,27	2333	39,0
25	26,879	3	74,00%	67,60	91,35	2826	47,4
30	36,664	3	73,50%	67,20	91,42	3330	55,8

Tal y como se observa en el cuadro anterior, a partir de 3000 rpm el grupo de bombeo trabajará por encima de 50 Hz. Este punto de trabajo se produce para una demanda de 30 l/s lo cual se dará a largo plazo y en momentos muy puntuales por lo que se entiende que no supondrá mayor problema.

Debido a la problemática de abarcar un rango tanto de caudales (3-30 l/s) como de presiones muy amplio (3,96 – 36,66 mca), y dado que en la actualidad y según los caudales determinados de 2,25l/s para el caudal medio y de 6,02 l/s para el caudal del percentil 98, se ha decidido optar por colocar para este grupo de presión un calderín de 1000 l, con volumen útil de 800 l. Este calderín junto con el funcionamiento de parada de las bombas permitirá que se fije un caudal por debajo del cual el grupo se pare. Para el caudal medio de 2,25 l/s por tanto, este funcionamiento permitirá una parada de aproximadamente 6 minutos.

Se deberá instalar un caudalímetro electromagnético en la salida de la tubería de impulsión.

5.5.4 Caudal de dimensionamiento de bombeo a urbanización Los Caminos.

Actualmente la urbanización de Pezuela tiene un bombeo directo a red de 3+1 bombas de 7,50Kw cada una capaz de suministrar un caudal unitario de 30 m³/h a 59 mca. Es por ello que el caudal máximo que puede suministrar el equipo es de 90 m³/h = 25 L/s.

Se opta por disponer un equipo idéntico al actual el cual es capaz de suministrar un caudal 25 L/s a 59mca superior al punta a LP determinado por los contadores 19,13 L/s o el calculado 8,19 L/s.

Se instalará un grupo de bombeo formado por cuatro bombas centrífugas multicelulares verticales de 7,5 kW (3 bombas + 1 bomba de reserva). Se instalarán variadores de frecuencia en el cuadro eléctrico. Colectores de entrada y salida en acero inoxidable DN 150 mm.

Se deberá instalar un caudalímetro electromagnético en la salida de la tubería de impulsión.

5.5.5 Volumen del depósito de regulación.

Se dispone un volumen de regulación de 800 m³ para el que resultan los siguientes tiempos de retención según cada una de las fuentes.

PEZUELA+ URBANIZACIÓN LOS CAMINOS		
HORIZONTE	DATOS CAUDALÍMETRO	DATOS CÁLCULO CYII
	T retención (h)	T retención (h)
ACTUAL	63,31	20,33
CP	60,68	19,32
MP	54,32	17,04
LP	46,54	14,36

5.5.6 Caudales de llegada al nuevo depósito.

El agua llegará al nuevo depósito de Pezuela desde el depósito de Santorcaz en el que se ubica un bombeo que abastece de agua a los municipios de Pozo, Pioz y Pezuela de las Torres, siendo los dos primeros de la provincia de Guadalajara. Éste es el mismo punto desde el que se suministra en la situación actual.

Según los estudios¹ realizados en 2005 por la subdirección de I+D+I de Canal de Isabel II, los caudales medios con simultaneidad son:

Municipio	Caudal demandado (L/s)	
	2005	Techo planeamiento
Pozo	2,00	2,00

¹ Información obtenida del Anejo nº 5 del proyecto de construcción del Depósito de San Torcaz y tubería de impulsión a los Santos de Humosa

Municipio	Caudal demandado (L/s)	
	2005	Techo planeamiento
Pioz	5,00	5,00
Pezuela de las Torres	6,60	7,20
Total	13,60	14,20

Para el dimensionamiento de los elementos de la conducción de llegada se considera que el caudal habitual será 6,60 L/s pero que puede existir un caudal máximo de $120 \text{ m}^3/\text{h}=33,33 \text{ L/s}$ que es el caudal máximo que se puede bombear desde el depósito de Santorcaz.

Se instalará una tubería en FD DN150 mm C-64 siendo ésta la misma que la instalada actualmente en la aducción a Pezuela.

5.5.7 Caudales de aliviaderos del depósito.

Se considera como caudal de dimensionamiento de cada aliviadero el caudal máximo que puede llegar al depósito de 33,33 L/s.

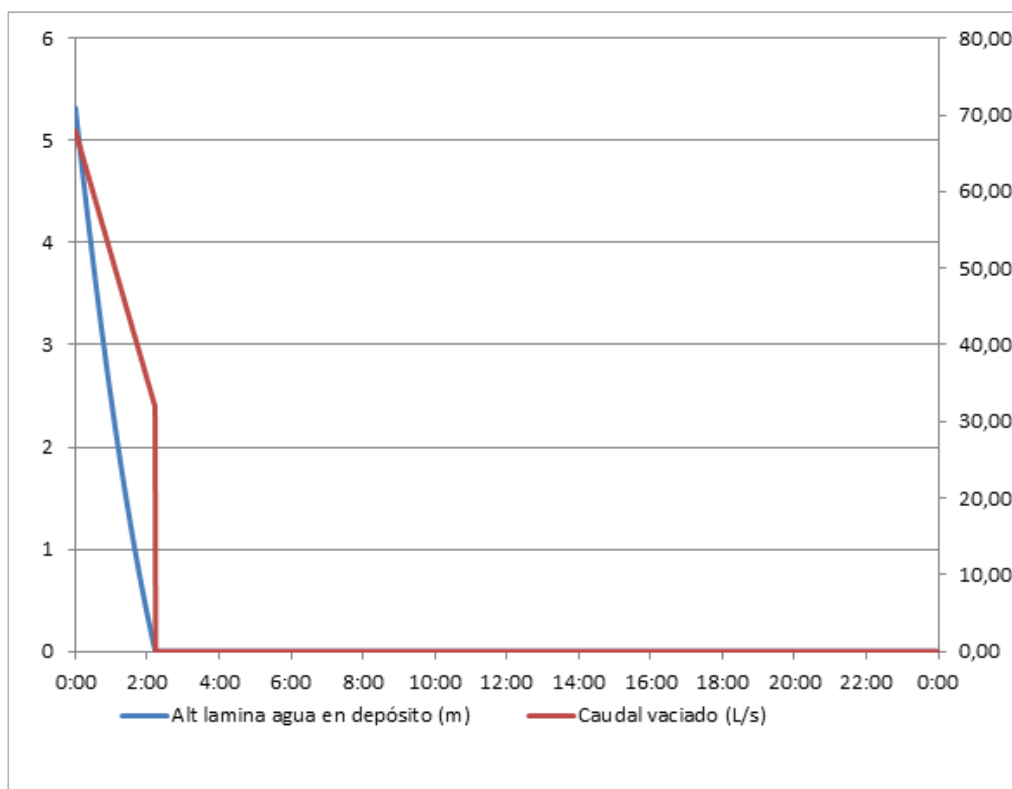
Se dispone un aliviadero de labio en cada vaso practicados en acero inoxidable AISI 316L rectangulares en planta con dimensiones de 0,60 m de lado y altura de 0,50 m. Se produce una lámina de vertido por encima del labio de 4 cm. El tubo de alivio se proyecta en acero inoxidable AISI 316L con diámetro de 200mm hasta conectar al mismo colector al que van a parar las aguas de los desagües de fondo. Se dispone una pendiente del 1,00% en el tramo inicial, que atraviesa el muro del depósito que da al interior de la cámara de llaves, hasta llegar al codo de 90º en la que la tubería pasa a ser vertical. Para el caudal de 33,33 l/s y una pendiente del 1,00% se comprueba que la tubería puede desaguar dicho caudal con una capacidad inferior al 75%.

5.5.8 Caudal desagües de fondo del depósito.

De acuerdo con los criterios de CYII el depósito se tendrá que vaciar en 24h con un diámetro mínimo de los desagües de fondo de DN200 mm.

El depósito a diseñar tendrá 800 m^3 repartidos en 2 vasos de 400 m^3 con una altura máxima de agua de 6,18 y dimensiones interiores de 9,40x8,00.

Disponiendo el diámetro mínimo de 200 mm resulta un tiempo de vaciado de 2 horas y 13 minutos con las llaves abiertas al 100%. En estas condiciones el caudal máximo de vaciado es de 68 L/s.



Considerando unas aperturas de las llaves del 50% el depósito se tardaría de vaciar 3 horas y 33 minutos. Si se redujera al 25% el grado de apertura resultaría 8 horas y 15 minutos con un caudal máximo de 18 L/s.

5.5.9 Caudal del colector de vaciado del depósito.

Para el colector de vaciado del depósito se considera la hipótesis pésima de estar vaciándose los dos vasos del depósito a caudal máximo.

De esta forma el caudal a desaguar será de $68 \times 2 = 136$ L/s.

Se considera una pendiente mínima del 0,50% para el colector de vaciado. Se proyecta en hormigón armado C-135. Las pérdidas de carga se calculan mediante Manning, comprobando que para la pendiente mínima el colector tiene capacidad para desaguar el caudal por debajo del 75% de llenado. Del cálculo anterior se desprende que será necesario disponer una tubería de hormigón armado con un diámetro de 400 mm.

5.5.10 Aliviaderos en el depósito

Se considera como caudal de dimensionamiento de cada aliviadero el caudal máximo que puede llegar al depósito de 33,33 L/s.

Se dispone un aliviadero de labio en cada vaso practicados en acero inoxidable AISI 316L rectangulares en planta con dimensiones de 0,60 m de lado y altura de 0,50 m. Se produce una lámina de vertido por encima del labio de 4 cm.

El tubo de alivio se proyecta en acero inoxidable AISI 316L con diámetro de 200 mm hasta conectar al mismo colector al que van a parar las aguas de los desagües de fondo. Se dispone una pendiente del 1,00% en el tramo inicial, que atraviesa el muro del depósito que da al interior de la cámara de llaves, hasta llegar al codo de 90º en la que la tubería pasa a ser vertical. Para el caudal de 33,33 l/s y una pendiente del 1,00% se comprueba que la tubería puede desaguar dicho caudal con una capacidad inferior al 75%.

5.6 Cloración

5.6.1 Circuito hidráulico de toma muestras

Con el fin de poder realizar el análisis de la calidad del agua, deberá quedar instalado un circuito hidráulico en tubería de $\frac{3}{4}$ " que conecte los dos vasos del depósito (a un nivel por debajo del nivel mínimo del depósito) con la Sala de cloración, y desde ésta nuevamente hacia el depósito, y en una segunda alternativa, hasta una pileta de desagüe conectada con el desagüe del propio depósito en la arqueta sifónica.

Las diferentes tomas de agua para analizar deberán tener válvulas de corte que permitan tomar agua de uno u otro vaso. Se dispondrá de una bomba de impulsión de agua desde la tubería de $\frac{3}{4}$ " (una vez que se han unido las dos tuberías de cada vaso), que alimentará a los equipos de medida y al grifo toma muestras. El caudal será del orden de 50 l/h. La bomba de aspiración, debe tener una válvula antiretorno que impida que se descebe.

De igual forma se dispondrá una tubería de retorno de agua al depósito (a ambos vasos, regulados por válvulas de corte), por encima del nivel máximo. El circuito de retorno será también en tubería de $\frac{3}{4}$ ".

Las tuberías de toma muestras y dosificación estarán construidas en Polipropileno.

La pileta para desagüe irá en chapa de acero inoxidable de 0,5 mm y tendrá unas dimensiones de 300 x 300 x 200 mm

5.6.2 Panel hidráulico

El panel hidráulico será para 2 canales y preinstalación para otros 3.

Los componentes del panel hidráulico serán los siguientes:

- Panel en chapa de 2.5 mm en acero inoxidable AISI 316, de 1500 x 1500 mm
- Soporte para rotámetros en chapa de 2,5 mm en acero inoxidable AISI 316, de 400 x 150 mm.
- Bandeja de recogida en chapa de acero inoxidable AISI 316, de 2,5 mm de 1500 x 150 x 100 mm con desagüe.

- Eurofiltro 3"/4
- Reductor de presión de 4 a 2 bar
- Manómetros de medida de 0 a 50 l/h, después del reductor de presión
- Presostato para señalización de pérdida de flujo
- 2 rotámetros instalados y pre-instalación de 3 más
- 5 válvulas de 1/4 para tubin de 10 mm de diámetro AISI 316
- 8 válvulas de 3/4 para tubin de 3/4 mm de diámetro AISI 316
- 4 Ud. "T" DE 1" en acero AISI 316
- 7 Ud. "T" DE 3/4" en acero AISI 316
- 6 mts de tubin de 10mm de diámetro AISI 316
- 2 mts de tubin de 3/4mm de diámetro AISI 316
- Tubo distribuidor acero inoxidable AISI 316 de 300 mm y 60 mm de diámetro, con 4 tomas alineadas con los rotámetros y 1 toma de desagüe en la parte inferior.
- Tubo colector de desagüe en PVC con 5 conexiones

Para la toma de muestras debe disponer de grifo de acero inoxidable (12 mm de diámetro, AISI 316) que vierta en la bandeja de recogida (con desagüe acometido al sistema de desagüe del depósito).

5.6.3 Recloración

Se ha propuesto un sistema de dosificación de cloro para realizar una recloración del agua. Este sistema está diseñado para dosificar directamente a cada vaso del depósito. El reactivo a dosificar será hipoclorito sódico.

El equipo de cloración se alojará en una sala adosada a la caseta de válvulas.

El sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- 1 depósito de polietileno de alta densidad para contener hipoclorito sódico de 400 litros de capacidad. Cubeto de retención para evitar la fuga de una posible rotura del depósito

- 2 Bombas dosificadoras peristálticas con variador de frecuencia y motor de refrigeración independiente. Con sistema de cebado.
- 2 Manómetros para las bombas dosificadoras.
- 3 Válvulas de seccionamiento. Una de ellas colocada en un by-pass de ambas tuberías.
- 2 Válvulas de seguridad instaladas en la tubería de impulsión de las bombas dosificadoras.
- 1 Bastidor fabricado en taller para soportar el conjunto formado por bombas dosificadoras, válvulas manuales y de seguridad, manómetros y tuberías de aspiración e impulsión a las bombas dosificadoras.
- Sistema de tuberías de polipropileno en DN-20 para las conducciones de hipoclorito, debidamente protegidas y ancladas.
- 2 Caudalímetros
- Canalización eléctrica tanto de fuerza (para la alimentación de las bombas dosificadoras, sistema de extracción de aire y bomba de carga), como de control (para las señales analógicas y digitales tanto a las bombas, como al depósito, como a los caudalímetros)
- Indicador de nivel bajo-Muy bajo en el depósito de hipoclorito.

El contratista será el responsable de legalizar la instalación de productos químicos atendiendo a la normativa APQ 6 para su inscripción industrial en caso de que sea necesario. De esta manera, instalará una ducha lavaojos y sistema de ventilación y todo aquello que sea preciso por la normativa vigente. Resolverá todas aquellas deficiencias registradas en la inspección y correrá con los gastos derivados de la legalización.

El uso del circuito de adición de hipoclorito al depósito estará vinculado a los resultados de los toma muestras. Si el análisis de cloro residual del agua que se analiza en continuo a la salida del depósito, no satisface el cumplimiento de los parámetros mínimos exigibles, se accionará el circuito de adición de hipoclorito, de manera que vaya suministrando hipoclorito hasta que la calidad del agua sea suficiente. Este accionamiento será automático.

El análisis en continuo del agua del depósito por los equipos alojados en el panel hidráulico arroja un resultado que es recogido por una célula de control que los compara con los parámetros estándar introducidos en el panel de control. Tras compararlos, la célula de control enviará una señal a las bombas dosificadoras de hipoclorito sódico para que se activen y vayan introduciendo el reactivo en

los vasos del depósito. El proceso termina cuando la muestra en continuo se adecua a los estándares exigidos, momento en el que las bombas dosificadoras se detienen.

5.6.3.1 Dimensionamiento de la instalación

Partiendo de los caudales definidos para Largo Plazo (Q_{punta}) así como con una concentración de cloro de 2 ppm y una solución de hipoclorito al 15% (150 gr/l), se determina la necesidad de contar con una bomba dosificadora de 1,60 l/h.

Cálculo bomba dosificadora de Cloro:

Cálculo bomba dosific. cloro	Depósito Pezuela (Q_p)
Q_p (m ³ /h)	120
Concentración Cl exigida en red (ppm=gr/m ³)	2
Concentración Cl (gr/l)	150
Q bomba dosificadora (l/h)	1,60

Para el cálculo del depósito de cloro se considerará una autonomía de 10 días, de este modo se determina que el depósito de cloro será de 400 l:

Cálculo volumen depósito cloro	Depósito Pezuela (Q_p)
Consumo máx. horario (g/h)	240
Consumo máx. diario (kg/día)	5,76
Horas de trabajo	24
Consumo diario (l/día)	38,40
Autonomía (días)	10
Capacidad de almac. mínima (l)	384
Volumen adoptado (l)	400

Según el *Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10*, en concreto en la tabla I del artículo 2 se recoge la relación de peligros y cantidades para la aplicación del Reglamento. Al tratarse el hipoclorito de una sustancia peligrosa cat 1B H314 y según la tabla anterior, no será necesaria la aplicación del Reglamento siempre y cuando el depósito no sea mayor a 400l.

5.7 Cálculos estructurales

En el Anejo nº7 Cálculos estructurales se incluyen los cálculos desarrollados para la definición de las dimensiones y armado de los siguientes elementos:

- Dimensionamiento y armado del depósito in situ

- Dimensionamiento y armado de la estructura que da forma a la caseta de llaves anexa al depósito.
- Dimensionamiento y armado de las arquetas que no son tipo Canal de Isabel II.
- Dimensionamiento y armado del forjado de placas alveolares.

5.8 Cálculos mecánicos

En el Anejo nº8 Cálculos mecánicos se han incluido los siguientes apartados:

Cálculo mecánico de las conducciones. Se realizan cálculos mecánicos de las diferentes conducciones que forman parte del presente Proyecto.

- Tubería de toma FD DN 150 mm C-64
- Tubería de impulsión a Pezuela FD DN 250 mm C-50
- Tubería conexión a urbanización Los Caminos FD DN 150 mm C-64
- Colector hormigón armado DN 400 mm C-135

Cálculo mecánico de los anclajes. Para el dimensionamiento y armado de los macizos de anclaje de codos horizontales se han utilizado las tablas contenidas al tal efecto en la Norma para Redes de Abastecimiento de Canal de Isabel II 2012. En cuanto a los codos verticales ascendentes se han seguido los criterios establecidos en las mismas para presiones de 1,6 Mpa.

5.9 Cálculos eléctricos e iluminación

En el Anejo nº9 Cálculos eléctricos e iluminación, se describen las actuaciones para llevar a cabo la instalación de baja tensión del presente proyecto.

La red de distribución eléctrica en baja tensión existente, propiedad de Unión Fenosa Distribución S.A., se inicia desde la salida del **C.T. 28CLE7 SALIDA 05**. Se realizará una extensión de dicha red con el fin de abastecer a la instalación objeto del proyecto. Tal y como se indica en la carta de condiciones técnico-económicas, se realizará el entronque en armario de B.T. situado en la acera y se instalará una red subterránea de baja tensión con conductor de aluminio entubado sobre cama de arena con una sección de 4x150 XZ1 0.6/1 KV AL. conectada hasta los bornes del cuadro existente hasta la caja general de protección (CGP), situada en la valla de cerramiento siendo accesible para realizar las correspondientes medidas e inspecciones por parte de la compañía distribuidora sin necesidad de entrar a las instalaciones. En dicha CGP se alojan los elementos principales de protección y medida de la instalación eléctrica y se suministra electricidad a 400 V en BT. Cabe señalar que la acometida será por cuenta del Canal, el instalador eléctrico realizando la correspondiente instalación, megado y cesión según normas de la Compañía Suministradora, que posteriormente asumirá la verificación final y puesta en servicio.

La instalación se realizará siguiendo con las condiciones detalladas en el pliego de prescripciones Técnicas, a las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y a las establecidas por la Empresa distribuidora y aprobadas por la Administración Pública competente

La instalación de enlace, tramo que une la caja general de protección con la instalación interior o receptora del usuario, será responsabilidad del usuario (CGP incluida).

Por lo tanto, la instalación eléctrica objeto del presente anejo, se inicia desde la salida del c.t. con la caja general de protección y medida y señala el principio de la propiedad de la instalación del usuario. La instalación al completo consta de:

- Red subterránea de B.T. desde C.T. existente.
- Cuadro general de protección y medida (CGPM).
- Derivación Individual: cableado enlace entre CGPM y CGBT (25 m aproximados).
- Armario eléctrico compuesto por: Cuadro general de protección y distribución BT (CGBT) que incorpora conmutación manual con enclavamiento mecánico (suministro de red-grupo electrógeno móvil), centro de control de motores (CCM) y cuadro de alumbrado y cuadro de control
- Instalación de puesta a tierra e instalación del correspondiente pararrayos.
- Caminos de cables principales para el cableado de fuerza y control.
- Canalizaciones eléctricas de alimentación en BT a todos los consumidores de fuerza y alumbrado (cableado, bandejas y tubos).

En el interior del edificio de Bombeo, de nueva construcción contendrá el armario eléctrico de la instalación, así como todas las bombas y equipos necesarios.

Dicho armario estará compartimentado en los siguientes cuadros:

- Batería de condensadores, SAI,
- Centro de control de motores (CCM).
- Automatización y telecontrol.

En un cuadro aparte se instalarán las protecciones y el mando del alumbrado, interior, exterior y las tomas de corrientes auxiliares.

La instalación objeto de proyecto, consiste en dar suministro eléctrico a 4 bombas (una de ellas de reserva) para la Urbanización denominada LOS CAMINOS y otras 4 BOMBAS (una de ellas de reserva) para PEZUELA DE LAS TORRES, identificadas como **B1 a B8**, de 7.5 KW cada una, las cuales se van a instalar en la caseta de bombeo, con un funcionamiento simultaneo de 3+3.

Urbanización los caminos **BOMBEO 1: compuesto por B1, B2, B3 Y B4**

Pezuela de las Torres **BOMBEO 2: compuesto por B5, B6, B7 Y B8**

Desde el CCM se alimentará al armario de telecontrol, al cuadro de variadores de frecuencia y al subcuadro de alumbrado y fuerza.

En el CGBT se ha previsto instalar una conmutación manual habilitada para la conexión de un grupo electrógeno móvil de un máximo de 70 kVA de potencia. La conmutación entre el suministro de red y el grupo electrógeno dispondrá de enclavamiento mecánico.

Para el diseño del alumbrado de interiores se han empleado luminarias de tipo estancoIP66 a base de lámparas LEDS 2x36W.

Cumpliendo con las especificaciones técnicas:

- Uniformidad > 40%
- 5 lux para alumbrado de emergencias.
- Mínimo 400 lux a nivel de suelo.

Las luminarias son del tipo LEDS. Se distribuyen en diferentes encendidos para adecuar su actuación a las diferentes condiciones lumínicas. El encendido es del tipo manual mediante la ubicación de interruptores simples en los accesos a las mismas.

De igual modo se ha previsto la instalación de equipos autónomos de emergencia de duración 1 hora para alumbrar las vías de evacuación, puertas asociadas y medios de protección contra incendios en caso de falta del suministro normal.

Se prevé la instalación de columnas de alumbrado de 3m con luminarias tipo LEDS20W para iluminar la zona de entrada y accesos a la caseta. El control de encendido de todo el alumbrado exterior se realizará desde el subcuadro de Alumbrado y Fuerza, que contendrá en su interior los componentes

5.10 Instrumentación y control

En el Anejo nº 10 Instrumentación y control, se describen la instrumentación y el sistema de control que se implementará en el presente proyecto.

La instrumentación que se prevé instalar en el presente proyecto es la siguiente:

- Caudalímetros electromagnéticos FD DN250mm PN16 y FD DN150mm PN16
- Transductores de presión
- Medidor de nivel ultrasónico
- Detector de nivel
- Sensores anti-inundación
- Sensores anti-intrusión
- Válvulas telemandadas
- Analizador de cloro

El sistema de control se instalará en la sala eléctrica perteneciente a la caseta de válvulas anexa al nuevo depósito proyectado al norte de la urbanización Los Caminos.

Para la conexión de las señales procedentes de la instrumentación, así como para el envío de las órdenes de marcha/paro de las bombas de las cámaras, se requerirá de un equipo de control basado en autómatas programables de control que realizará las siguientes funciones:

- Adquisición, tratamiento, supervisión y maniobra de la señalización procedente de la instrumentación y equipos a controlar que componen la estación remota, a través de módulos de entrada/salida digitales y analógicos
- Comunicación vía GPRS con el Centro de Control
- Comunicación vía Profibus DP con los diferentes elementos que componen la instrumentación, procesador de comunicaciones y módem GPRS.

El sistema de control incluirá SAI.

5.11 Procedimientos constructivos

En el Anejo nº11 Procedimientos constructivos se describe el conjunto de procesos constructivos necesarios para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

5.12 Plan de obra

En el Anejo nº12 Plan de obra se realiza una propuesta de programación para el desarrollo de las obras.

Atendiendo al volumen de obra que hay que ejecutar, suponiendo un desarrollo normal de cada uno de los tajos, se ha fijado el plazo de ejecución de las obras en **dieciocho (18) meses**.

5.13 Servicios afectados

Los servicios afectados por las diferentes conducciones quedan recogidos en las siguientes tablas:

COLECTOR DE DESAGÜE				
P.K.	Tipo Afección	Servicio	Organismo	Reposición
0+000 - 0+360	Paralelismo	L. Teléfono Aérea	Telefónica, S.L.	390m enterrada
0+000 - 0+360	Paralelismo	L. Eléctrica Aérea	Gas Natural Fenosa	390m enterrada
0+352,800 - 0+402,220	Cruce	Carretera M-234	DG Infraestructuras y Servicios de la Comunidad de Madrid	Hinca - No se afecta
0+395,589	Cruce	Aducción Pezuela FD Ø 150mm	Canal Isabel II	No se afecta
0+429,440 - 0+454,710	Cruce	Cordel de la Galiana	Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid	Reposición en las condiciones actuales

COLECTOR DE DESAGÜE				
P.K.	Tipo Afección	Servicio	Organismo	Reposición
0+522,898	Conexión	Arroyo de Valilongo y Matahombre	Confederación Hidrográfica del Tajo	Conexión

IMPULSIÓN Y LLEGADA AL DEPÓSITO				
P.K.	Tipo Afección	Servicio	Organismo	Reposición
0+352,724 - 0+391,342	Cruce	Carretera M-234	DG Infraestructuras y Servicios de la Comunidad de Madrid	Hinca - No se afecta
0+391,342	Cruce	Aducción Pezuela FD Ø 150mm	Canal Isabel II	Conexión mediante derivación de la actual

CONEXIÓN A LA URBANIZACIÓN LOS CAMINOS				
P.K.	Tipo Afección	Servicio	Organismo	Reposición
0+017,800 - 0+049,553	Cruce	Calle	Ayuntamiento Pezuela de las Torres	51,20 m2 de firme
0+049,553	Conexión	Red abastecimiento PV Ø 110mm	Canal Isabel II	Conexión

5.14 Expropiaciones

En el Anejo nº 14 Expropiaciones se definen los terrenos a expropiar que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto y su disponibilidad. Se han determinado tanto las ocupaciones permanentes como los terrenos de los que deberá disponerse de forma temporal durante la ejecución de las obras.

El siguiente cuadro recoge las superficies bajo objeto de expropiación:

Referencia catastral	Municipio	Nº Orden	Polígono	Parcela	Tipo de suelo	Intensidad Productiva	Superficie a Ocupar (m²)	
							Ocupación temporal	Ocupación Permanente
Sin Referencia Catastral	Pezuela de las Torres	1	3	9000			280,36	104,57
28111A003000120000MA	Pezuela de las Torres	2	3	12	Labor o Labradío seco	3	6242,12	3433,05
28111A002000390000MQ	Pezuela de las Torres	3	2	39	Labor o Labradío seco	3	497,63	293,32

Referencia catastral	Municipio	Nº Orden	Polígono	Parcela	Tipo de suelo	Intensidad Productiva	Superficie a Ocupar (m²)	
							Ocupación temporal	Ocupación Permanente
28111A002090040000ML	Pezuela de las Torres	4	2	9004	Vía de comunicación de dominio público	0	220,72	92,13
28111A002090070000MM	Pezuela de las Torres	5	2	9007	Vía de comunicación de dominio público	0	353,6	151,66
28111A002000370000MY	Pezuela de las Torres	6	2	37	Labor o Labradío seco	2	838,98	360,47
5444024VK8754S0001AD	Pezuela de las Torres	7	24	54440			69,48	13,25

5.15 Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se incluye en el Anejo nº 15 Estudio de Seguridad y Salud, el correspondiente Estudio para su aplicación durante la construcción de las obras.

5.16 Estudio de gestión de residuos

En virtud de los requisitos del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y siguiendo las especificaciones que se hacen en el Plan de Gestión Integrada de los Residuos de Construcción y Demolición de la Comunidad de Madrid, en el Anejo nº16 Estudio de gestión de residuos, se incorpora un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en el que se realiza una estimación de los residuos esperados en los trabajos asociados al proyecto, así como una relación de las diferentes medidas y operaciones para minimizar su producción y garantizar su correcta reutilización, valoración o eliminación.

5.17 Justificación de precios

En el Anejo nº 17 Justificación de precios, se incluye la justificación de los precios unitarios de acuerdo al Cuadro de Precios de Canal de Isabel II. Para los precios allí no contenidos se ha realizado la justificación de precios de acuerdo a los costes de mercado.

5.18 Autorizaciones administrativas necesarias

En el Anejo nº18 Autorizaciones administrativas necesarias, se enumeran las distintas autorizaciones administrativas necesarias a recabar antes del inicio de las obras, así como la documentación necesaria para tramitar los permisos con los Organismos afectados.

5.19 Control de calidad

Se ha definido en el Anejo nº 19 Control de calidad: el tipo, normativa aplicada y número mínimo de ensayos que será conveniente realizar durante la ejecución de las obras, diferenciando cada una de las unidades de obra, así como las directrices y procedimientos a llevar a cabo por el Adjudicatario para desarrollar el Plan de Calidad.

5.20 Relaciones del contratista con la dirección

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

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.

En el Anejo nº 20 Relaciones del contratista con la Dirección se recogen estos aspectos.

5.21 Señalización corporativa

En el Anejo nº 21 Señalización corporativa se incluye la señalética a disponer en instalaciones proyectadas por Canal de Isabel II.

Dicho anejo recoge las normas básicas de configuración gráfica y cromática de los elementos de identidad visual de Canal de Isabel II. Se consideran elementos base de identidad el símbolo, el logotipo, la marca, los colores y la tipografía.

5.22 Medidas de prevención y seguridad

El Anejo nº 22 Medidas de prevención y seguridad tiene por objeto que las instalaciones encomendadas a Canal de Isabel II 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 para la identificación de los riesgos e implantación de medidas preventivas y de seguridad en la explotación de las instalaciones.

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

5.23 Documentación a entregar por el contratista

El Anejo nº 23 Documentación a entregar por el contratista define la documentación que obligatoriamente deberá entregar el Contratista de la obra a Canal de Isabel II antes de la finalización del contrato. Dicha documentación es la siguiente:

- Proyecto de liquidación
- Documentación final de obra ejecutada para la actualización del GIS de Canal de Isabel II
- Manual de Operación y mantenimiento
- Documentación de Calidad
- Documentación de Puesta en Marcha generada durante la instalación
- Proyectos de Legalización de las distintas instalaciones que lo hayan precisado

Además, dos listados para el control de la documentación, que figuran en el citado anejo, serán completados y entregados a la Dirección de Obra:

- Lista de comprobación de documentación
- Extracto de la lista de comprobación.

5.24 Tramitación ambiental y arqueológica

En el Anejo nº 24 Tramitación ambiental y arqueológica se recoge la tramitación ambiental y arqueológica que se realizó para la aprobación del Plan Especial para el Proyecto de mejora de abastecimiento a Pezuela de las Torres con fecha Septiembre de 2010.

5.25 Tramitación urbanística

En el Anejo nº 25 Tramitación urbanística se recoge la tramitación urbanística que se realizó para la aprobación del Plan Especial para el Proyecto de mejora de abastecimiento a Pezuela de las Torres con fecha Septiembre de 2010.

5.26 Reportaje fotográfico

En el Anejo nº26 Reportaje fotográfico se acompaña un reportaje fotográfico realizado de la situación actual de la zona en la que se ubicarán las obras.

6. CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

6.1 Plazo de ejecución y garantía

Se ha previsto un plazo de dieciocho (18) meses para la completa ejecución de las obras. En el Anejo nº 12 Plan de obra, se presenta un cronograma de las actividades que componen los trabajos previstos.

Se propone que se establezca un plazo de garantía de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, durante el cual el contratista tendrá a su cargo la conservación de éstas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar.

6.2 Clasificación del contratista

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y con lo estipulado en el R.D. 1098/2001, de 12 de Octubre "Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas" para la Clasificación de Contratistas de obras, se establecen los requisitos exigibles a los contratistas para la realización de las obras objeto del presente Proyecto. Posteriormente el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto modifica determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, entre los que figura la Clasificación del Contratista.

De acuerdo a esto, el contratista deberá acreditar la clasificación correspondiente, según los siguientes datos:

- El Presupuesto de Ejecución Material, de las obras comprendidas en el presente Proyecto asciende a la cantidad de 1.570.649,12 €.
- El plazo de ejecución de la obra es de DIECIOCHO (18) meses.

De acuerdo con el Capítulo II del Título II del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, para la ejecución de las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto, la clasificación del contratista será:

Grupo E. Hidráulicas.

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Categoría 4. si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

7. PRESUPUESTOS

7.1 Presupuesto de ejecución material

CAPITULO 1. DEPÓSITO IN SITU	607.814,42 €.
CAPITULO 2. CONDUCCIONES	465.356,80 €.
CAPITULO 3. ACTUACIONES BY-PASS DEPÓSITO ELEVADO	20.592,97 €.
CAPITULO 4. ACTUACIONES DEPÓSITO EXIT. URB. LOS CAMINOS	22.888,01 €.
CAPITULO 5. SERVICIOS AFECTADOS	17.726,78 €.
CAPITULO 6. GESTIÓN DE RESIDUOS	86.811,85 €.
CAPITULO 7. ELECTRICIDAD, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL	110.133,16 €.
CAPITULO 8. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	84.044,23 €.
CAPITULO 9. SEGURIDAD Y SALUD	34.150,00 €.
CAPITULO 10. SEÑALIZACIÓN CORPORATIVA	3.833,84 €.
CAPITULO 11. VARIOS	117.297,06 €.
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.570.649,12 €.

7.2 Presupuesto base de licitación (sin IVA)

T. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1. 570.649,12 €.
13 % GASTOS GENERALES	204.184,39 €.
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL	94.238,95 €.
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN IVA)	1.869.072,46 €.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS

- Anejo nº 1.- Ficha Técnica.
- Anejo nº 2.- Cartografía y topografía.
- Anejo nº 3.- Estudio geológico – geotécnico.
- Anejo nº 4.- Estudio de alternativas
- Anejo nº 5.- Trazado y replanteo.
- Anejo nº 6.- Cálculos hidráulicos.
- Anejo nº 7.- Cálculos estructurales.
- Anejo nº 8.- Cálculos mecánicos.
- Anejo nº 9.- Cálculos eléctricos e iluminación.
- Anejo nº 10.- Instrumentación y control.
- Anejo nº 11.- Procedimientos constructivos
- Anejo nº 12.- Plan de obra.
- Anejo nº 13.- Servicios afectados.
- Anejo nº 14.- Expropiaciones
- Anejo nº 15.- Estudio de seguridad y salud.
- Anejo nº 16.- Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº 17.- Justificación de precios.
- Anejo nº 18.- Autorizaciones administrativas necesarias.
- Anejo nº 19.- Control de calidad
- Anejo nº 20.- Relaciones del contratista con la administración.
- Anejo nº 21.- Señalización corporativa
- Anejo nº 22.- Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones de Canal Isabel II.
- Anejo nº 23.- Documentación a entregar por el contratista.
- Anejo nº 24.- Tramitación ambiental y arqueológica
- Anejo nº 25.- Tramitación urbanística
- Anejo nº 26.- Reportaje fotográfico.
- Anejo nº 27.- Condiciones almacenamiento productos químicos

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- Plano Nº0 Índice de planos.
- Plano Nº1 Plano de situación.
- Plano Nº2 Planta general de las actuaciones.
 - Plano Nº2.2 Planta general de las obras sobre ortofoto.
 - Plano Nº2.3 Planta general de las obras sobre topografía.
- Plano Nº3 Perfiles longitudinales.
 - Plano Nº 3.1 Perfil longitudinal. Colector Desagüe
 - Plano Nº 3.2 Perfil longitudinal. Tuberías Impulsión - Llegada
 - Plano Nº 3.3 Perfil longitudinal. Impulsión Conexión Urbanización Los Caminos - Impulsión
 - Plano Nº 3.4 Perfil longitudinal. Tubería By- Pass depósito - Llegada
- Plano Nº4 Secciones tipo.
- Plano Nº5 Obras de protección y maniobra.
- Plano Nº6 Pozos.

Plano Nº7 Obras singulares y macizos de anclaje.

Plano Nº8 Depósito y estación de bombeo

Plano Nº8.1 Movimiento de tierras depósito y caseta de válvulas

Plano Nº8.1.1 Movimiento de tierras. Planta y perfil longitudinal

Plano Nº8.1.2 Movimiento de tierras. Perfiles trasversales

Plano Nº8.2 Planta de replanteo

Plano Nº8.3 Planta general depósito y caseta de válvulas

Plano Nº8.4 Depósito. Planta y secciones

Plano Nº8.5 Caseta de válvulas. Definición geométrica

Plano Nº8.6 Caseta de válvulas. Valvulería

Plano Nº8.7 Esquema de funcionamiento

Plano Nº8.8 Armados. Depósito

Plano Nº8.9 Armados. Caseta de válvulas

Plano Nº8.10 Impermeabilización

Plano Nº8.10.1 Planta red de drenaje

Plano Nº8.10.2 Situación de juntas e impermeabilización

Plano Nº8.11 Urbanización

Plano Nº8.12 Depósito y caseta de válvulas. Alzados exteriores

Plano Nº8.13 Depósito y caseta de válvulas. Cubierta

Plano Nº 8.14 Detalles

Plano Nº9 Actuaciones en depósito elevado de Pezuela

Plano Nº10 Electricidad e iluminación

Plano Nº11 Servicios afectados

Plano Nº12 Integración ambiental

Plano Nº13 Expropiaciones

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

9. CONCLUSIÓN

El contenido del presente Proyecto cumple los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Igualmente se hace constar que el presente proyecto se refiere a una obra completa en el sentido establecido en los Artículos 125 y 127.2 del Reglamento General de la ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el real decreto 1098/2001, de 12 de octubre, es decir, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, dado que comprende todos y cada uno de los elementos precisos para su puesta en servicio una vez concluido el plazo de ejecución.

Madrid, Octubre de 2018

Autor del Proyecto:



Fdo: D. Ramón Salas de la Cruz.

Director del Proyecto:



Fdo: D. Juan Jesús Alonso García

VºBº Jefa del Área de Proyectos
de Abastecimiento



Fdo: Dª. Miriam Fernández Lara