GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O. A.

CLAVE: FP.111.121/2111

TIPO:	REF. CRONOLÓGICA:
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN	NOVIEMBRE 2019

TÍTULO BÁSICO:

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)

PROVINCIA:	VALENCIA	CLAVE:	V-46
TÉRMINO MUNICIPAL:	BELLÚS	CLAVE:	46839
RÍO:	ALBAIDA	CLAVE:	81120

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA:	730.298,43 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IVA	883.661,10 €

AUTOR DEL PROYECTO:	EMPRESA CONSULTORA:
ÁLVARO MARTÍNEZ RUIZ Ing. Caminos, Canales y Puertos	CATP

DIRECTOR DEL PROYECTO:	D. JOSÉ ANTÓN SEMPERE

CATP

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR



PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTROS DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº3.-PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

ÍNDICE DE GENERAL

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ANEJO Nº2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

ANEJO Nº3.- INSPECCIONES PREVIAS

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº6.- NORMATIVA UTILIZADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO Nº7.- CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

ANEJO Nº8.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº9.- JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y LEGAL

ANEJO Nº10.- PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº12.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº13.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº14.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº16.- CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2.- PLANTA GENERAL- UBICACIÓN TORRE DE TOMA

3.- TORRE DE TOMA

3.1.- TORRE DE TOMA. PLANTA Y SECCIÓN (2 hojas)

3.2.- TORRE DE TOMA. ALZADOS Y DETALLES

3.3.- TORRE DE TOMA. ABRAZADERAS (2 hojas)

3.4.- TORRE DE TOMA. ESTRUCTURA CASETA VÁLVULAS (3 hojas)

3.5.- TORRE DE TOMA. CASETA VÁLVULAS (2 hojas)

3.6.- TORRE DE TOMA. ANCLAJE DEL CODO (4 hojas)

3.7.- VÁLVULA DN 600. DETALLES

3.8.- HUSILLO ACCIONAMIENTO, REJAS PROTECTORAS Y SUPERIOR

3.9.- TUBOS DE AIREACIÓN

4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. PLANTA

4.2- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CASETA Y DETALLES

4.3- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.- PRESUPUESTO GENERAL

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES 5

2.- OBJETO DEL PROYECTO 7

3.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 8

4.- PLANTEAMIENTO GENERAL 11

5.- ESTUDIOS PREVIOS 11

5.1.- Informe del estado trófico del embalse de Bellús. Junio 2017 11

5.2.- Estudio de alternativas y solución propuesta 11

6.- ESTUDIOS DE PROYECTO 17

6.1.- Cálculos hidráulicos 17

6.2.- Cálculos mecánicos y estructurales equipos electromecánicos 18

6.3.- Acciones Sísmicas 19

6.4.- Cálculos eléctricos 20

6.5.- Instalación contra incendios 20

7.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 20

8.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS 23

8.1.- Torre multitoma 23

8.2.- Caseta de válvulas. 24

8.3.- Instalación eléctrica 24

8.4.- Desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras 25

9.- INFORMES MEDIO AMBIENTE Y PATRIMONIO 26

10.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS 27

11.- GESTIÓN DE RESIDUOS 27

12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 27

13.- CONTROL DE CALIDAD 27

14.- DETERMINACIÓN DE PRECIOS Y PRESUPUESTOS 27

14.1.-Precios aplicados 27

14.2.-Presupuesto de ejecución material 28

14.3.-Presupuesto base de licitación 28

14.4.-Presupuesto para el conocimiento de la administración 28

15.- CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS 28

15.1.-Plan de obra y plazos 28

15.2.-Revisión de precios 28

15.3.-Declaración de obra completa 29

15.4.-Clasificación del contratista 29

15.5.-Procedimiento y forma de adjudicación 29

15.6.-Plazo de garantía 29

16.- DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 29

17.- CONCLUSIÓN 32

ANEJOS

ANEJO Nº1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ANEJO Nº2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

ANEJO Nº3.- INSPECCIONES PREVIAS

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº6.- NORMATIVA UTILIZADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO Nº7.- CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

ANEJO Nº8.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº9.- JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y LEGAL

ANEJO Nº10.- PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº12.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº13.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº14.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº16.- CONTROL DE CALIDAD

1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La presa de Bellús se sitúa sobre el río Albaida, afluente del río Júcar, creando el embalse del mismo nombre. El embalse se encuentra dentro de los términos municipales de las poblaciones de Bellús y Benigánim, en la provincia de Valencia. Este embalse recoge las aguas provenientes de la denominada Cuenca Alta del río Albaida.

La presa es de titularidad estatal estando encomendada su gestión a la Confederación Hidrográfica del Júcar y su función principal es la de laminación de avenidas y regulación para riegos. Las obras de construcción de la presa concluyeron en 1995.

La cota de coronación de la presa, medida en metros sobre el nivel del mar, es la 159. La cota de la parte superior del aliviadero central es la 155. El nivel máximo con el que se podría operar en la explotación del embalse en la época de baja probabilidad de riesgo de avenidas es la 149,50 y la correspondiente a la de alta probabilidad de riesgo de avenidas es la 144,50. Estos niveles conllevan diversos volúmenes de resguardo dependiendo de dichas épocas. Sin embargo, el nivel máximo normal de explotación se limita a la cota 147.50 para evitar la afección de los terraplenes de las obras de fábrica de la infraestructura lineal existente en la zona de del embalse.

La presa de Bellús tiene una toma de agua a la cota 125 formada por conducción de DN 900 mm. También tiene otra a cota 135 formada por una conducción de DN 350 mm que se conecta con la de DN 900 mm. Por ello, el agua que se da por la toma se hace a una cota profunda del embalse debido a la situación de las embocaduras de las mismas.

Se tiene detectado que en el embalse de Bellús se presentan en distintas épocas del año, aunque más frecuente en verano, una proliferación de algas. Tal es su densidad y biobolumen que hacen que el embalse se considere hipertrófico.

En cuanto al volumen embalsado en época estival, este disminuye de manera ostensible a lo largo del verano. Así, el máximo volumen embalsado en esta época está entorno a los 25 Hm3, pudiendo llegar a finales de agosto a 6 Hm3.

En junio de 2017 desde el Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar se emitió un Informe del estado trófico del embalse. Este informe resume los trabajos de reconocimiento de la calidad de las aguas en esos días. El informe se incluye en el *Anejo nº3.- Inspecciones Previas.*

Los muestradores observaron que se estaba produciendo un “bloom” de algas, que así se denomina a un período de gran crecimiento de algas y otros microorganismos que pueden afectar a la calidad de las aguas y al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. De su aspecto visual, los muestradores sospecharon que podrían estar presentes cianobacterias.

El 14 de junio de 2017 se recogieron muestras y el resultado de las mismas constatan que la densidad de microalgas planctónicas en el embalse es del orden de un millón de células por mililitro, presentando algo de diferencia entre las muestras recogidas en cola de embalse y en la presa.

Calculado el biovolumen algar que presenta el embalse, 52,50 mm^3/l en la presa y 48,10 mm^3/l en la cola de embalse, el embalse se encuentra en un estado hipertrófico. De esta concentración, aproximadamente en un 90% se trata de cianobacterias. Estos valores sobrepasan ampliamente los indicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, para la calidad de agua para el consumo humano que se encuentra en Nivel de Alerta II y para la calidad del agua para el baño, que se encuentra a Nivel guía II.

También se obtuvieron la concentración del fósforo total, resultando en la presa, 0,422 mg P/l.

A la vista de lo obtenido se realizó una nueva toma de muestra para determinar microcistinas y su posible toxicidad. (La microcistinas son toxinas producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas. Son tóxicas para los humanos y dan lugar a alteraciones gastrointestinales, reacciones alérgicas o irritación).

La nueva toma de muestras tuvo lugar el 20 de junio de 2017. Los resultados obtenidos arrojan una disminución de la densidad del fitoplacton del orden de 7 veces menos que en la muestra anterior. Si bien los valores siguen siendo muy altos, este descenso también podría estar relacionado con la gran presencia de organismos zooplanctónicos.

La concentración de microcistina total fue 480 µg/L. Se debe tener en cuenta que los valores de microcistina en agua potable se sitúan en 1 µg/l (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

El volumen de agua embalsada durante el muestreo era 25,74 Hm3.

El informe presenta una tabla resumen con la evolución desde 2014 a junio de 2017. Se ofrecen dos valores en cada año en los meses de junio y septiembre. Se ofrecen valores de los siguientes parámetros:

- % Cianobacterias
- Biovolumen total de fitoplacton
- Clorofila
- Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al,2003)

Finalmente el Informe ofrece distintos gráficos de Perfiles Limnilógicos en función de la profundidad: Temperatura/Prof; PH/Prof; Conductividad/Prof; Concentración O2 (mg/l)/Prof; Concentración O2 (%)/Prof; Clorofila a/Prof.

De la observación de estos perfiles limnilógicos resaltamos:

1. A 5 m de profundidad la temperatura respecto a la de la superficie desciende del orden de 5ºC y a 10 m de profundidad del orden de 10ºC.
2. Entre 4 y 5 m de profundidad la concentración de oxígeno se reduce a cero, es decir las aguas a partir de esta profundidad están en condiciones de anoxia.

El área de Calidad de las aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar ha facilitado mediciones de la concentración de oxígeno disuelto (mg/l de O_2) en el agua del embalse de Bellús en función de la cota de la misma en el embalse medida esta desde la superficie del agua. Las mediciones de que disponemos se han realizado, en general, durante los meses de junio y septiembre en los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. También se dispone de una medición en diciembre de 2018. En ellas se observa que en los períodos más cálidos del año se produce la estratificación de la masa de agua, es decir que los parámetros de calidad del agua no se encuentran homogéneamente repartidos en la masa de agua. En la medición realizada en diciembre de 2018 se pone de manifiesto que la masa de agua no se encontraba estratificada en esta fecha.

El hecho de que no exista Oxígeno disuelto en el agua que se da por la toma en época cálidas conlleva que dicha agua, cuando se restituye al cauce se hace en condiciones anóxicas con lo que el agua desprende un mal olor. Esto provoca molestias a la población que se encuentra aguas abajo de la presa.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Expuesta la problemática que se da en la masa de agua del embalse de Bellús, desde la el Área de calidad de las aguas de la Comisaría de aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar se recomienda que los esfuerzos vayan enfocados a que el agua que se derive por las tomas presente unas condiciones aceptables de oxígeno disuelto (mg/l de O_2). Como se ha dicho en las épocas más cálidas del año estas condiciones solamente se dan en las capas más superficiales de la masa de agua del embalse.

Así, es objeto de este proyecto el diseño de la remodelación de la toma de Bellús de manera que cuando se derive agua por la instalación de la toma de agua, se haga siempre a cotas superficiales.

Se ha optado por no incluir en el proyecto el conducto de suministro de caudales al cauce motivado por los siguientes aspectos:

- El objeto de la proyección del conductor a instalar en la salida de la casa de válvulas de la toma actual se pensó para alejar la salida del agua por la toma en condiciones anóxicas que se produce en la actualidad en las épocas cálidas. Sin embargo, este problema que es el germen de este proyecto se soluciona con la construcción de la torre multitoma que se diseña en el mismo.

Por lo tanto, el problema quedará solucionado sin necesidad de proceder a la inversión de la construcción de la conducción ya mencionada.

- La conducción que se hubiera tenido que definir habría de hacerse por la margen izquierda del cauce aguas debajo de la presa, invadiendo las inmediaciones del mismo en una longitud cercana al centenar de metros. Esto presenta una afección medioambiental que exige tramitación y aprobación en su caso por parte de las autoridades medioambientales, pues nos encontramos en un zona de especial protección, el LIC del *Curs Mitjà del riu Albaida,* dentro de la red Natura 2000.

3.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La presa de Bellús es una presa de gravedad construida de hormigón de planta recta. La presa se diseño para el uso principal de laminación.

La presa tiene dos aliviaderos de superficie. Uno lateral compuesto por dos canales de descarga, que están regulados con compuertas del tipo Taintor. La cota del labio fijo de este aliviadero es la 150,50. Otro central compuesto por 4 canales de descarga de labio fijo sin compuertas. La cota del labio de este aliviadero es la 155,00.

La toma de agua en la presa de Bellús está constituida por un conducto principal de Diámetro Nominal (DN) 900 mm y otra toma adicional de DN 350 mm, que tiene su embocadura a cota superior. El conducto principal dispone en su tramo final de dos válvulas de compuerta tipo Bureau de 700x900 mm y termina con una válvula Howell-Bunger de DN 800 mm. La necesidad de agua, tanto para el mantenimiento del caudal ecológico, como la de suministro de agua para riego, se realiza por esta toma de agua de la presa. Las embocaduras de las tomas son rectangulares en su inicio y presenta una transición abocinada hasta una sección circular de diámetro 350 mm para la toma superior y 900 mm para la toma inferior. Ambas tomas disponen en su embocadura de una reja fija de acero al carbono en evitación que entren por los conductos sólidos de gran tamaño, generalmente flotantes cuando la superficie del embalse se encuentre en las proximidades de la cota de las tomas.

Resumidamente algunos de los datos más relevantes de la presa de Bellús son:,

Cota embocadura de la toma DN 900 mm (en el eje):	125,00
Cota embocadura de la toma DN 350 mm (en el eje):	135,00
Cota del labio del aliviadero central:	155,00
Cota de la coronación de la presa:	159,00
Nivel máximo estacional de embalse en época sin riesgos de avenidas:	149,50
Nivel máximo estacional de embalse en época con riesgo de avenidas:	144,50
Nivel máximo de explotación condicionado por infraestructuras lineales:	147,50
Nivel mínimo de explotación por cuestiones de calidad del agua:	130,00
Periodo en el año de bajo riesgo de avenidas:	enero a agosto
Periodo en el año alto riesgo de avenidas:	septiembre a diciembre

Se pone de manifiesto que la toma de agua en el embalse se realiza con aguas que se encuentran a cota profundas, 125 o 135.

Resumimos a continuación el INFORME del ESTADO TROFICO del EMBALSE de BELLUS. JUNIO 2017 que se emitió desde el Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Dentro de los trabajos que se realizan desde la mencionada Área de Calidad de las Aguas, el día 14 de junio de 2017, en la campaña rutinaria de determinación del potencial ecológico en embalses, se visitó el embalse de Bellús para tomar muestras.

Los muestradores observaron que se estaba produciendo un “bloom” de algas, que así se denomina a un período de gran crecimiento de algas y otros microorganismos que pueden afectar a la calidad de las aguas y al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. De su aspecto visual, los muestradores sospecharon que podrían estar presentes cianobacterias.

El resultado de las muestras recogidas constata que la densidad de microalgas planctónicas en el embalse es del orden de un millón de células por mililitro, presentando algo de diferencia entre las muestras recogidas en cola de embalse y en la presa resultando más altos en la presa, 1.101.910 cél/ml. Se determina que más del 95% de la densidad se debe a cianobacterias, entre las que destaca la filamentosa potencialmente tóxica Planktothix agardhii. Además de esta especie aparece otra potencialmente tóxica Aphanizomenon gracile.

Calculado el biovolumen algar que presenta el embalse, 52,50 mm^3/l en la presa y 48,10 mm^3/l en la cola de embalse, el embalse se encuentra en un estado hipertrófico. De esta concentración, aproximadamente en un 90% se trata de cianobacterias. Estos valores sobrepasan ampliamente los indicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, para la calidad de agua para el consumo humano que se encuentra en Nivel de Alerta II y para la calidad del agua para el baño, que se encuentra a Nivel guía II.

También se obtuvieron la concentración del fósforo total, resultando en la presa, 0,422 mg P/l.

A la vista de lo obtenido se realizó una nueva toma de muestra para determinar microcistinas y su posible toxicidad. (La microcistinas son toxinas producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas. Son tóxicas para los humanos y dan lugar a alteraciones gastrointestinales, reacciones alérgicas o irritación).

La nueva toma de muestras tuvo lugar el 20 de junio de 2017. Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Densidad total fitoplancton: 146.876 células/ml (aproximadamente 7 veces menos que hace una semana)
- Biovolumen total: 6,7 mm3/l; Biovolumen de cianobacterias. 5,4 mm3/l

Si bien los valores siguen siendo muy altos, este descenso también podría estar relacionado con la gran presencia de organismos zooplanctónicos. En la muestra cualitativa se detectaron grandes consumidores (copépodos y cladóceros) que en la muestra de la semana anterior no se observaron.

La concentración de microcistina total fue 480 µg/L. Se debe tener en cuenta que los valores de microcistina en agua potable se sitúan en 1 µg/l (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

El volumen de agua embalsado durante el muestreo era 25,74 Hm3.

El informe presenta una tabla resumen con la evolución desde 2014 a junio de 2017. Se ofrecen dos valores en cada año en los meses de junio y septiembre. Se ofrecen valores de los siguientes parámetros:

- % Cianobacterias
- Biovolumen total de fitoplacton
- Clorofila
- Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al,2003)

Finalmente el Informe ofrece distintos gráficos de Perfiles Limnilógicos en función de la profundidad: Temperatura/Prof; PH/Prof; Conductividad/Prof; Concentración O2 (mg/l)/Prof; Concentración O2 (%)/Prof; Clorofila a/Prof.

De la observación de estos perfiles limnilógicos resaltamos:

3. A 5 m de profundidad la temperatura respecto a la de la superficie desciende del orden de 5ºC y a 10 m de profundidad del orden de 10ºC.
4. Entre 4 y 5 m de profundidad la concentración de oxígeno se reduce a cero, es decir las aguas a partir de esta profundidad están en condiciones de anoxia.

Con relativa frecuencia, suelen presentarse episodios de proliferación de algas del tipo cianobacterias potencialmente peligrosas como en el último episodio de mayo-junio de 2017 en el que se establecían unos niveles de riesgo para la salud del agua destinada al consumo humano y al baño con un nivel de alerta II para el caso de que fuese agua para el consumo humano y de nivel guía II para aguas de baño, ya que el valor de biovolumen de cianobacterias fue > 10 mm3/l en las zonas muestreadas.

Sin embargo, unas semanas después, a fínales del mes de junio, la densidad del fitoplacton se redujo del orden de 7 veces, probablemente por la acción natural de los microorganismos presentes en el embalse.

En 2019, el área de Calidad de las aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar ha facilitado mediciones de la concentración de oxígeno disuelto (mg/l de O_2) en el agua del embalse de Bellús en función de la cota de la misma en el embalse medida esta desde la superficie del agua. Las mediciones de que disponemos se han realizado, en general, durante los meses de junio y septiembre en los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. También se dispone de una

medición en diciembre de 2018. En ellas se observa que en los períodos más cálidos del año se produce la estratificación de la masa de agua, es decir que los parámetros de calidad del agua no se encuentran homogéneamente repartidos en la masa de agua. En la medición realizada en diciembre de 2018 se pone de manifiesto que la masa de agua no se encontraba estratificada en esta fecha.

4.- PLANTEAMIENTO GENERAL

Con el objetivo de conseguir tomar el agua desde niveles cercanos a la superficie a fin de que la concentración de O_2 disuelto presente valores entre 4 mg/l y 5 mg/l, aproximadamente, con carácter general, ello nos lleva a tomar el agua entre las cotas -2,5 m y -0,50 m desde la superficie del embalse.

Por otro lado, la profundidad mínima a la que se habrá de tomar el agua la fijamos en -0,50 m, debido tanto a la necesidad de asegurar el funcionamiento hidráulico ante la depresión en la lámina de agua durante el funcionamiento de la toma, así como para evitar que los flotantes que puedan existir en la superficie del embalse se introduzcan en el conducto de la toma.

5.- ESTUDIOS PREVIOS

5.1.- Informe del estado trófico del embalse de Bellús. Junio 2017

Ya nos hemos referido en puntos anteriores a este informe. En el *Anejo nº3.- Inspecciones Previas*, del presente proyecto, se adjunta el Informe del estado trófico del embalse de Bellús, Junio 2017

5.2.- Estudio de alternativas y solución propuesta

En el *Anejo nº4.- Estudio de alternativas,* se exponen las soluciones que se han tratado para llegar al objetivo previsto en el proyecto. Resumidamente, estas alternativas han consistido en los siguientes diseños:

- Torre de toma vertical conectada a la toma existente y dotada de 10 válvulas de compuesta de DM 600 mm.
- Toma flotante telescópica conectada a la toma existente.
- Toma flotante pivotante conectada a la toma existente.

Todas las soluciones se han previsto en acero inoxidable. A continuación, describimos sucintamente cada una de ellas.

- La torre multitoma consiste en la instalación de una tubería vertical que irá fijada al paramento de la presa por el lado de agua arriba. La tubería, instalada verticalmente siguiendo la alineación del eje de la toma principal existente (DN 900), se unirá a la conducción de la toma actual, que es horizontal o pseudohorizantal, mediante un tramo cuervo de 90º cuyo desarrollo empieza a

la altura de la embocadura de la toma actual. La nueva tubería a instalar tendrá un diámetro nominal de 900 mm, similar al de la toma existente. En el tramo vertical de la nueva tubería, a distintas se instalarán 10 tomas conformadas por sendas válvulas de compuerta de 600 mm de DN. Estas compuertas irán unidas a la caseta de mando, que se instalará en un nivel superior de la torre de toma, mediante vástagos.

En la referida caseta instalada a nivel de coronación de la presa, irán alojadas los actuadores de las válvulas, tanto manuales como los eléctricos. El piso de la caseta se encontrará a cota de la coronación.

La caseta se montará sobre una estructura metálica diseñada en ménsula anclada al muro de la presa. En esta estructura se sujeta y ancla fuertemente la tubería vertical que es el esqueleto de la torre de toma. El resto de la torre de toma se conectará a la presa mediante una serie de estructuras metálica planas separadas aproximadamente 6 m entre sí. En el *Anejo nº4.- Estudio de alternativas,* se puede observar un esquema de la torre multitoma.

- La toma flotante telescópica se trata de una toma configurada mediante una tubería vertical instalada junto al paramento de agua abajo de la presa, cuyo eje coincide con el de la alineación del desagüe existente igual que en pasa en la *Torre multitoma.* La longitud total de la toma será la diferencia de cotas desde la toma actual (cota125) hasta la cota del nivel máximo de embalse en época de avenidas (cota149,50). La conducción vertical será telescópica, es decir conformada por una serie de tubos que encajan unos dentro de otros. El tramo vertical sucederá a un tramo curvo de 90º de manera similar a lo dicho al respecto en el punto *Torre multitoma*. En su tramo vertical, la instalación presentará un tramo fijo en la parte inferior en el cual se irán introduciendo los tramos de menor diámetro que configuran la toma telescópica.

  En el tramo superior de la toma telescópica se instala la admisión y el sistema de flotación de la toma.

  La longitud total del tramo vertical es de 21,30 m. La instalación presenta 4 tramos móviles telescópicos. Ello obliga a que el diámetro de la tubería vaya disminuyendo conforme se pasa de un tramo a otro, acabando con un DN de 700 mm en el tramo superior. Tras el tremo cuervo que une la torre con la toma existente, se ha pensado en 5 tramos. El tramo 1 será fijo, de DN 900 y longitud 5,00 m. Los 4 tramos restantes serán telescópicos de longitudes 4,30; 4,20; 4,10 y 3,7 m respectivamente. Del mismo modo sus diámetros presentaran un DN en reducción: 850mm; 800mm; 750mm y 700mm.

  La cota más baja a la que se podrá tomar agua con esta instalación será aproximadamente la 132,70 teniendo en cuenta los acoplamientos de cada tramo.

  Cada tramo telescópico irá provisto de una pieza metálica que contendrá una junta tórica de neopreno que proporcione una cierta estanquidad al sistema de deslizante. La instalación tendrá por tanto 4 juntas de este tipo.

El tramo superior dispondrá en la parte superior del órgano de admisión y el sistema de flotación. El sistema de flotación estará formado por sendos cilindros estancos fuertemente unidos al tramo superior en donde se encuentra el órgano de admisión. En un predimensionamiento del sistema, cada flotador estará formado por una boya cilíndrica de DN 850, espesor de pared de 10 mm y longitud 2,80 m.

El sistema telescópico resulta muy sensible a esfuerzos en las tuberías que provoquen una variación en la alineación vertical de la instalación telescópica. La posible falta de alineación provocaría el acodalamiento de la tubería móviles con la consecuencia de la inutilización del mecanismo telescópico pudiéndose llegar incluso a la abolladura del tubo y su rotura. Por ello toda la instalación ira montada en un castillete metálico unido al paramento de la presa de manera que se permita el deslizamiento en vertical, pero queden coactados los movimientos en cualquier otro plano que contenga la directriz vertical. Para ello el sistema móvil deslizará por unos rodamientos por carriles verticales que irán unidos al referido castillete.

La longitud total de la toma se ha previsto para la cota 149,50, máximo nivel normal de explotación. Ello implica que cuando se presente las avenidas que superen este nivel de embalse y mientras nivel no baje hasta la cota 149,50, toda la toma se encontrará sumergida, incluido el sistema de flotación. Esta situación devendrá en un importante esfuerzo vertical ascendente, por lo que todas las uniones móviles irán dotadas de unos topes reforzados de manera que no se salgan los tramos de tubería telescópica, lo que arruinaría la instalación. De la misma manera habrá que dotar de los correspondientes rigidizadores y anclajes al tramo curvo fijo, para evitar la abolladura de la tubería. En el *Anejo nº4.- Estudio de alternativas,* se puede observar un esquema de este tipo de toma.

- La toma flotante pivotante consiste en la instalación de una tubería con un extremo fijo en el fondo del embalse situado a la altura de la toma actual (cota125) y otro extremo situado a cota de la superficie del embalse. La cota del extremo flotante es por tanto variable dependiendo de la cota a la que se sitúe el nivel de embalse en cada momento. El extremo de la tubería situado en el fondo del embalse supone un punto fijo pero que permite el giro de la tubería en un plano. La tubería pivotante se moverá en un plano sensiblemente perpendicular al paramento de la presa.

  La longitud del tramo pivotante dependerá de la cota del agua más elevada para la que se diseñe la instalación. En nuestro caso, como pasaba en la alternativa anterior, el diseño se hace para la captación a la cota 149,50, máximo nivel normal de embalse en explotación. De esta manera cuando el nivel de embalse se encuentre en esta cota, la tubería flotante se encontrará en su posición más vertical. Para niveles de embalse más bajo la tubería flotante presentará un ángulo con la horizontal inferior a 90º.

  La conexión de la tubería pivotante con la toma existente se hace a través de una pieza cilíndrica que llamaremos “conector” Se trata de un cilindro

posicionado con su directriz perpendicular a la conducción horizontal de la toma existente. En el centro de la directriz se entronca la toma existente y en los extremos se conecta por ambas caras dos tuberías que forman parte de la tubería pivotante. El tramo pivotante al llegar a este punto fijo se bifurca en dos ramales de menor diámetro mediante sendas piezas formadas por curva y contracurva. Ambas piezas abrazan al cilindro permitiéndose el giro en estas conexiones. Este tipo de configuración proporciona, además una cierta rigidez en los planos distintos al plano en el que se produce el giro de la tubería.

Se ha pensado para el tramo pivotante en una tubería de DN 700 y para las dos tuberías de unión al cilindro, tuberías de DN 500 a fin de no restringir la sección útil del conjunto.

El conector consistirá en un cilindro de DN 900, que es el diámetro de la tubería horizontal existente y de una longitud de 1,50 m. El conector irá fuertemente unido a su cimentación que se dimensionará para el caso.

En el extremo flotante, situado a cota de embalse, se encuentra la admisión de la tubería. En este extremo, se fija también el sistema de flotación. Tal sistema estará constituido por dos flotadores compuestos por sendos cilindros herméticos de tal manera que el peso de la instalación en funcionamiento, es decir, con la tubería llena de agua, el sistema quede equilibrado desde el punto de vista de la flotabilidad del conjunto.

La tubería pivotante se instalará en una estructura reticulada que proporcione rigidez al conjunto.

El sistema se completa con la instalación de cabrestante en coronación de presa. El mismo irá unido al extremo flotante de la tubería pivotante. Con el cabrestante se permite el izado de la instalación pivotante.

Como el sistema se diseña con una longitud compatible con la toma de agua a cota de embalse 149,50, en situación de avenida todo el sistema permanecerá sumergido produciéndose esfuerzos ascendentes debido al empuje del agua por el sistema de flotación. Por este motivo el punto de unión al cilindro, parte giratoria de la instalación deberá dimensionarse de manera que pueda resistir el empuje vertical.

Para la selección de la solución óptima se ha realizado un análisis multicriterio de la instalación atendiendo a los siguientes puntos de vista:

- Instalación y el montaje.
- Mantenimiento.
- Explotación,
- Medioambiental
- Coste

Respecto al aspecto de la *Instalación y el montaje*, se ha hecho especial hincapié en la necesidad de vaciar el embalse para trabajar, cosa que hemos considerado en la solución flotante pivotante.

Respecto al aspecto de la *Mantenimiento*, se ha tenido en cuenta, entre otras cosas, qué soluciones se permite dejar el conducto existente en seco al objeto de poder intervenir en las válvulas de seguridad que actualmente hay al final de la conducción. En este caso sólo la solución de la solución de la torre multitoma permite dejar la conducción en seco.

Respecto al aspecto de la *Explotación,* nos hemos fijado en las soluciones que coactan la explotación respecto a como se hace actualmente. Nos hemos fijado en la cota mínima a la que se permite operar y el caudal máximo que se puede proporcionar con cada solución, resultando que solo la solución de la torre multitoma no coacta la explotación tal y como se puede hacer actualmente.

Respecto al aspecto *Medioambiental*, no existe una diferencia apreciable entre las soluciones, ya que estas no presentan impactos negativos apreciables, excepto en el caso del vaciado del embalse, que presenta una gran incidencia medioambiental, como la posible mortandad de peces, disminución del nivel freático, … Esto solo se produce en la solución flotante pivotante.

Respecto al aspecto del *Coste*, la solución Flotante telescópica se estima la más barata, le sigue con un coste intermedio la solución de la torre multitoma y la más cara la solución flotante pivotante.

En el estudio multicriterio se han asignado distintos pesos a los puntos de vistas ya indicados. Detallamos la valoración de los distintos criterios:

A.- INSTALACIÓN Y MONTAJE (5 puntos)

Trabajo en seco	0 puntos
Trabajos sumergidos	5 puntos

B.- MANTENIMIENTO (15 puntos)

B.1.- Posibilidad para dejar la tubería en vacío (8 puntos)

SÍ	8 puntos
No	0 puntos

B.2.- Afección por el efecto del oleaje (2 puntos)

No se afectada	2 puntos
SÍ se ve afectada	0 puntos

B.3.- Probabilidad ruina de la instalación por efecto de avenidas (2 puntos)

Pequeña	2 puntos
Media	1 puntos
Grande	0 puntos

B.4.- Mantenimiento ordinario periódico (3 puntos)

No es necesario	3 puntos
Sí es necesario	0 puntos

C.- EXPLOTACIÓN (15 puntos)

C.1.- Cota mínima de la toma de agua (7 puntos)

Actual	7 puntos
Superior a la actual	0 puntos

C.2.- Caudal máximo evacuado por la toma (8 puntos)

Actual	8 puntos
Inferior	0 puntos

D.- MEDIOAMBIENTAL (10 puntos)

Sin efectos negativos apreciables	10 puntos
Con efectos negativos apreciables	0 puntos

E.- COSTE (10 puntos)

Menor	10 puntos
Intermedio	5 puntos
Mayor	0 puntos

La valoración de las solucionas queda de la siguiente manera:

VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

	ALTERNATIVAS		
	1ª. Torre de toma	2ª. Toma flotante telescópica	3ª. Toma flotante pivotante
A.- INSTALACIÓN Y MONTAJE (5puntos)	5	5	0
B.- MANTENIMIENTO (15 puntos)			
B.1.- Posibilidad para dejar la tubería en vacío (8puntos)	8	0	0
B.2.- Afección por el efecto del oleaje (2puntos)	2	2	0
B.3.- Probabilidad ruina de la instalación por avenidas (2puntos)	2	0	1
B.4.- Mantenimiento ordinario periódico (3puntos)	0	3	3
C.- EXPLOTACIÓN (15 puntos)			
C.1.- Cota mínima de la toma de agua (7puntos)	7	0	0
C.2.- Caudal máximo evacuado por la toma (8puntos)	8	0	0
D.- MEDIOAMBIENTAL (10puntos)	10	10	0
E.- COSTE (10puntos)	5	10	0
PUNTUACIÓN TOTAL DE LASALTERNATIVAS	**47**	**30**	**4**

Así, resulta seleccionada la alternativa de la Torre multitoma. Esta solución es la que se desarrolla en el presente proyecto de construcción.

6.- ESTUDIOS DE PROYECTO

6.1.- Cálculos hidráulicos

En el *Anejo nº 14.- Cálculos hidráulicos* se han realizado el cálculo del caudal que se puede dar por las 4 tomas empezando por la superior atendiendo a la posición de la lámina de agua. La máxima capacidad de desagüe en el conducto de DN 900 mm de la toma actual es 7 m^3/s, teniendo en cuenta las pérdidas que se producen en el conducto, en las dos compuertas Bureau y una válvula Howell-Bunger de DN 800. La capacidad de desagüe que proporciona las válvulas de compuerta de DN 600 mm que están instaladas en la torre de toma, teniendo en cuenta la perdida de carga en la misma válvula, es la siguiente. Partimos de una cota de agua sobre la primera válvula, situada a la cota más elevada, de 1,30 m sobre el eje de la misma.

Nº Válvula	altura (m) agua s/eje	V_{val} (m/s)	$Q_{val}(m^3/s)$	$Q_{acum}(m^3/s)$
1	h = 1,30	4,43	1,25	1,25
2	h = 3,78	7,55	2,14	3,34
3	h = 6,26	9,72	2,75	6,14
4	h = 8,74	11,48	3,25	9,38

Observamos que, con la apertura de las tres tomas superiores, teniendo en cuenta una altura de lámina de agua de 1,30 m sobre el eje de la compuerta más alta, se está próximo a la capacidad máxima de desagüe en las condiciones actuales.

Se ha calculado la curva del desagüe de fondo. Para ello se ha considerado como determinante la válvula Howell-Bunger de DN 800 y con la admisión completa de todas las válvulas de compuerta de DN 600 mm.

Se ha calculado la sumergencia de la toma más elevada respecto a la cota de la lámina de agua al objeto de determinar de la sumergencia (S) necesaria en la toma para evitar la formación de vórtices que provoquen un mal funcionamiento de la misma.

Así se ha obtenido que una sumergencia mínima de 1,27 m medida sobre el eje de la válvula de ϕ 600, para evitar la formación de vórtices. Ello, equivale a decir que la altura mínima de la lámina de agua sobre la clave de la válvula que es necesario mantener para el buen funcionamiento de la misma es 0,97 m.

Se ha calculado la necesidad de admisión de aire en la salida de las tomas de DN 600, así como la admisión de aire en el conjunto de la torre de toma supuesta ésta en pleno funcionamiento.

Para resolver la necesidad de aire en cada válvula se ha proyectado la instalación de 9 tubos en el interior de la torre de toma de ϕ_{ext} 88,9 mm y 2,11 mm de espesor. Los tubos se colocan en sentido vertical y van unidos a la generatriz de la torre de toma más próxima al paramento de la presa. Cada tubo tiene una longitud de 2 m y suministran el aire a una cota de 0,60 m bajo el eje de la toma.

Para resolver la necesidad de aireación total de la torre de toma se ha diseñado una reja en la coronación de la torre. Esta reja se dispone en una posición inclinada a 45º y esta conformada por barras de acero inoxidable de ϕ10 formando una cuadrícula con una separación de 0,08 m entre sus ejes. Las barras irán soldadas a un marco formado por perfiles angulares de acero inoxidable.

6.2.- Cálculos mecánicos y estructurales equipos electromecánicos

En el *Anejo nº7.- Cálculos mecánicos y estructurales*, del presente proyecto, se incluyen los cálculos realizados. Concretamente, se han calculado los siguientes elementos:

- CASETA DE VALVULERÍA
- TORRE DE TOMA
- CODO INFERIOR DE LA TORRE DE TOMA
- ANCLAJES DE LA TORRE A LA PRESA

Se exponen las soluciones adoptadas, las Normas de aplicación, la evaluación de las acciones consideradas y el método de cálculo utilizado para el dimensionado de la estructura correspondiente.

Las bases para el diseño son las siguientes:

- Estructura de la caseta de válvulas

EAE-11	Instrucción de acero estructural	
CTE	Código Técnico de la Edificación.	
	DB-SE	Seguridad estructural
	DB-SE-AE	Acciones en la edificación.
	DB-SE-A	Acero.

- Torre de toma

EN 1991	Acciones en estructuras. Parte 1-6: Acciones generales. Acciones durante la ejecución.
EN 1992	Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 4: Diseño de fijaciones para uso en hormigón
UNE EN 1990.	Bases de cálculo de estructuras
UNE EN 10088	Aceros inoxidables
UNE EN 10296	Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero Inoxidable

EAE-11	Instrcción de acero estructural
Otros:	Aprovechamientos hidroeléctricos Libro de Eugenio Vallarino y Luis Cuesta Diego

El material con el que se ha diseñado la estructura de la caseta de válvulas es:

- Acero al carbono, estructural, tipo S 275 JR de acuerdo a la norma EAE-11

El material con el que se ha diseñado la torre de toma es:

- Acero inoxidable, EN 1.4401/ AISI 316

El cálculo de la estructura de la caseta se ha hecho con un modelo de barras y nudos. El cálculo de la torre de toma, codo de unión a la toma existente y resto de elementos se ha hecho con un modelo de elementos finitos.

La torre multitoma va anclada a paramento de la presa. Adicionalmente se ha previsto un apoyo en la parte inferior del codo que se embebe en un dado de hormigón, el cual apoya en hormigón de la presa, razón por la cual no se considera necesario la realización de un estudio geotécnico específico.

Los anclajes se realizan en el paramento de la presa. La resistencia característica del hormigón empleado en la construcción de la presa de Bellús fue de 175 kg/cm2. Por ello, el cálculo de los anclajes de ha realizado con un hormigón HA-17,5. Inspeccionado visualmente el hormigón de la presa se observó que está en buenas condiciones.

6.3.- Acciones Sísmicas

De acuerdo a lo dicho en el artículo 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), la misma no será de aplicación en los siguientes casos:

a) Construcciones de importancia moderada.

b) En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

c) En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

La estructura se cataloga como una construcción de importancia moderada. Es por ello por lo que nos encontramos en el anterior párrafo a), no siendo por tanto de aplicación la norma sismorresistente.

6.4.- Cálculos eléctricos

Para realizar el suministro eléctrico de los actuadores de las válvulas se ha llevado una línea en baja tensión desde el cuadro eléctrico situado en la casa de mando de las compuertas Taintor del alliviadero, situada en coronación de la presa. La conducción se ha llevado por la acera del lado de agua arriba de la coronación hasta le nuevo cuadro que se instalará en la caseta de válvulas de la torre multitoma.

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y las protecciones correspondientes de los circuitos alimentados por el mismo.

En la caseta que se encuentra ubicada en la coronación de la presa junto al aliviadero lateral, en el cuadro de fuerza existente se añadirá e instalará un dispositivo magnetotérmico y uno diferencial para la protección de la nueva línea a instalar, que alimentará el nuevo cuadro eléctrico situado en la nueva caseta donde se colocarán las válvulas de la multitoma a diferentes niveles.

En el *Anejo nº8.- Cálculos eléctricos*, del presente proyecto, se incluye la totalidad de los cálculos realizados.

6.5.- Instalación contra incendios

Se han tenido en cuenta el Documento Básico de Instalaciones de Protección Contra Incendios, (DBSI) perteneciente al Código Técnico de la Edificación, en su apartado SI4, *Instalaciones de protección contra incendios*. También y dentro de este ámbito, a lo dicho en el Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo que regula la señalización en las instalaciones manuales de protección contra incendios. Así se han previsto un extintor portátil de nieve carbónica y tres placas de señalización, “Extintor”, “Salida” y “Riesgo de Incendio” (en el cuadro eléctrico).

7.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La presa de Bellús se sitúa sobre el río Albaida, afluente del río Júcar por su margen derecha. La presa se encuentra en el término municipal de Bellús en la provincia de Valencia. Se accede por la carretera CV-612, desde la intersección de la misma con la N-340, en el tramo Afarrasí -Bellús.

En el *Plano nº1.- Situación y emplazamiento*, se representa este acceso.

En el *Plano nº2.- Planta General. Situación de la Torre de toma*, se presenta la situación de las obras en el contexto de la presa de Bellús.

Las obras consisten en la construcción de una torre de toma en la que se instalaran diez válvulas de compuerta de DN 600 mm a distintos niveles. La torre multitoma consiste en una tubería de DN 900 de acero inoxidable AISI 316. En la parte superior se instalará una caseta donde se alojarán los motores de las válvulas, pues estas irán motorizadas, así como los actuadores manuales. También se alojará en la caseta el cuadro eléctrico de los distintos motores con sus protecciones.

A continuación, describimos las distintas partes de la obra a ejecutar.

- Con carácter previo el equipo de submarinistas procederá al corte y demolición de la reja fija existente en la embocadura de la toma actual. Además, una vez despejada la entrada de la toma, los submarinistas comprobarán las dimensiones reales de la embocadura a fin de contrastar los datos con los que se han obtenido de la documentación del proyecto de la presa.

- En primer lugar, alineado con el eje vertical de la torre de toma se realizará un dado de hormigón en masa tipo HA-30. Este dado se apoya completamente en el hormigón existente en la cota inferior del embalse. Esta zona de la presa supone el primer hormigonado que se realizó y que sirvió de base para el encofrado de los bloques inferiores. Posteriormente, cuando se retiró dicho encofrado se rellenó con hormigón el hueco hasta encontrar horizontalmente el terreno natural. Será necesario encofrarlo a tres caras, ya que del lado de la presa linda con el paramento. El dado tendrá una altura de 2,10 m y unas dimensiones en planta de 3,50 x 2,60 m2. Se ha previsto la ejecución en dos tongadas para evitar esfuerzos excesivos sobre el encofrado. En la superficie del dado se anclará una placa de metálica sobre la que se unen las patas de la torre como se verá posteriormente. Los trabajos se ejecutarán bajo el agua mediante buzos. Además de los buzos será necesario la intervención de una grúa y una bomba de hormigón. Ambos medios se situarán en la coronación de la presa.

- La parte inferior de la toma arranca con un tramo horizontal que se introduce en la entrada de la toma existente, cuyo eje se encuentra en la cota 125,00. Este tramo tiene un espesor de 6 mm y una longitud de 2,86 m y coincide con la parte abocinada de la toma existente avanzando hasta que dicha toma existente presenta una sección circular de DN 900. El contacto entre conducción existente y la nueva conducción irá soldado. El extremo exterior de nuevo tramo horizontal de la torre irá provisto de una unión embridada.

- Al tramo horizontal se le une uno curvo de 90º de desarrollo construido en taller. El espesor de este tramo es de 8 mm. En el extremo opuesto de la pieza curva se instala otra brida para unir así el tramo vertical de la tubería. Este tramo curvo llevará soldada una placa de anclaje de 25 mm de espesor coincidiendo con el inicio del tramo curvo. Dicha placa será paralela al paramento de la presa a donde se anclará mediante una serie de anclajes químicos que se ejecutaran en el hormigón del paramento existente. Además, el sistema irá provisto de las cartelas que se han diseñado para la transmisión de los esfuerzos, particularmente el

peso de la conducción y los derivados de la fuerza centrípeta provocada por el agua en movimiento dentro del tramo curvo de la conducción. El tramo curvo también llevará instalado unas patas verticales alineadas con el eje vertical de la conducción. Estas patas apoyarán en el dado de hormigón ejecutado en primer lugar. Igualmente, en el tramo curvo irá instalada la válvula de compuerta situada a la cota 125, la misma cota de la toma actual. Tanto tubería como placas de anclaje y piezas accesorias serán de acero inoxidable AISI 316. La ejecución de esta fase de obra se realizará de manera sumergida con la intervención de buzos. Serán necesario la intervención de una o dos grúas para el manejo de las piezas metálicas.

- Instalada y fijada la parte curva se instalará el resto de la torre de toma. El resto de la torre de toma se compone de un tramo vertical de 6 mm de espesor. El tramo se montará en la coronación de presa y luego se bajará todo el conjunto hasta unirse con la parte curva ya instalada, mediante unión embridada. Este tramo vertical llevará instaladas tanto las 9 válvulas de compuerta restantes de la torre multitoma, como las abrazaderas que se habrán de anclar al paramento vertical de la presa. Tanto la junta embridada como los anclajes de las abrazaderas que se encuentren bajo el agua se habrán de realizar mediante buzos. Las fijaciones que se encuentren fuera del agua se realizarán mediante cestas que colgarán de grúas. En esta fase, además de la intervención de buzos, será necesaria el uso de dos potentes grúas para el manejo del tramo vertical de la torre de toma.

  Las abrazaderas serán también de acero inoxidable AISI 316. Están formadas por una serie de pletinas y rigidizadores. Tendrán como misión abrazar a la torre de 900 mm de DN y a los vástagos que unen las válvulas de cada toma con sus actuadores situados en la caseta de válvulas. Estas abrazaderas impiden el movimiento en el plano perpendicular al del eje de la torre.

  La torre llevará instalado un cierre en la parte superior de la misma. Este cierre será una tapa troncocónica de 8 mm de espesor.

- A continuación, se anclará la estructura de sustentación de la caseta. Esta estructura supone un entramado de perfiles laminados de acero al carbono galvanizados que conformarán una ménsula. Se fijarán al paramento de la presa mediante anclajes químicos. Parte de la estructura se montará en taller y en coronación de la presa al objeto de aligerar los trabajos de soldadura con el personal colgado de cestas sustentadas por grúas. Para su ejecución será necesario el empleo de

dos grúas, una que sostenga la estructura y otra con cesta para que el personal vaya realizando los anclajes al paramento de la presa.

- Con la estructura de sostenimiento de la caseta ya instalada se procederá a la construcción de la estructura auxiliar para la fijación del cerramiento y la cubierta, el piso industrial tipo tramex, el cerramiento y cubierta. El cerramiento y la cubierta se ha diseñado a base de paneles tipo sanwhich de 100 mm de espesor con núcleo de lana de roca. También se instalarán la parte final de los vástagos de las válvulas de compuerta, así como el montaje de los motores y accionadores de dichas válvulas.

- Con la caseta terminada se ejecutará la acometida eléctrica. Dicha acometida se realizará en baja tensión. Partirá de los cuadros eléctricos existentes en la casa de mando de las compuertas Taintor de aliviadero lateral situada en la coronación de presa. La conducción eléctrica discurrirá enterrada por la acera existente hasta el cuadro eléctrico que se instalará en la caseta de válvulas de la torre de toma.

- La coronación de la presa del lado aguas arriba, donde se situará la torre de toma, presenta un peto de hormigón conformado por paños. En este peto se practicará una apertura que abarcará la anchura de la caseta.

8.- PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS

8.1.- Torre multitoma

Los trabajos para la instalación de la torre multitoma que se diseña en el proyecto conllevan una serie de trabajos a realizarán con submarinistas, ya que se tratan de labores que se han de hacer sumergidas. Se procederá de la manera siguiente:

- En taller se irán montando todas las partes de la torre multitoma formando piezas que resulten compatibles con el transporte de las misma a la presa de Bellús.

- Un equipo de submarinistas formado por 4 submarinistas al objeto de que se puedan establecer turnos de trabajo y equipo de apoyo en tierra acometerá:

    1. Los trabajos previos: a) Demolición de la reja fija situada a la entrada de la toma actual. b) Verificación de las dimensiones de la toma existente.

    2. La construcción del dado de hormigón para apoyo de la torre. El hormigón se bombeará desde la coronación de la presa y será necesaria una bomba de hormigón con una manguera de longitud suficiente para hormigonar a la cota del fondo del embalse. En el dado de hormigón quedará embebida sendas placas de acero inoxidable para apoyo de la torre. En las operaciones será necesaria una grúa situada

en la coronación de la presa para el manejo de las piezas y el material auxiliar.

3. La instalación de los tramos: a) tubería horizontal DN 900mm que penetra en la toma existente. b) la parte curva de la torre unida a su placa de anclaje y patas. También irá instalada en este tramo curvo la válvula de DN 600 situada a la cota 125. El equipo de submarinistas habrá de realizar la soldadura anular de unión del nuevo tramo horizontal con la conducción existente. También realizará los anclajes de la placa al paramento de la presa, así como la unión de las patas verticales de la torre a las placas de apoyo embebidas en el dado de hormigón.
4. En coronación se montará el cuerpo vertical de la torre de toma con sus válvulas correspondientes. Todo este conjunto se instalará con ayudas de dos potentes grúas hasta unirlo con el tramo curvo ya montado en la parte inicial inferior de la torre. Por parte del equipo de submarinistas se

   realizará la unión embridada y los anclajes de las abrazaderas que se sitúen debajo de la superficie del agua. Del mismo modo procederán al montaje de las abrazaderas alrededor de la torre y los vástagos de las válvulas.

8.2.- Caseta de válvulas.

Ejecutada la torre se procederá a la instalación de la caseta de válvulas. Para ello:

- En taller se construirá las piezas de la estructura de sostenimiento que sean compatible con el transporte en camión. Posteriormente en coronación se ampliará el montaje que resulte compatible con el manejo de la estructura con grúas. Un equipo de operarios preparará los taladros en el paramento de la presa para fijar la estructura con anclajes químicos. Estos trabajos en el paramento de la presa se harán con la ayuda de una cesta, en cuyo interior irán alojados los operarios. La cesta irá colgada de una grúa. El sistema irá provisto de todos los elementos de que garanticen la seguridad del personal.
- Finalizada la estructura de sostenimiento se procederá a la instalación del tramex, la estructura auxiliar de sostenimiento del cerramiento y de la cubierta y del propio cerramiento y cubierta. Para todo ello será necesario el uso de grúas.
- Con la caseta ya construida se procederá al montaje de las ventanas y la puerta.

8.3.- Instalación eléctrica

La acometida se traerá por la acera del lado de agua arriba existente en la coronación de la presa. Para ello por medios ayudados de un martillo picador neumático se

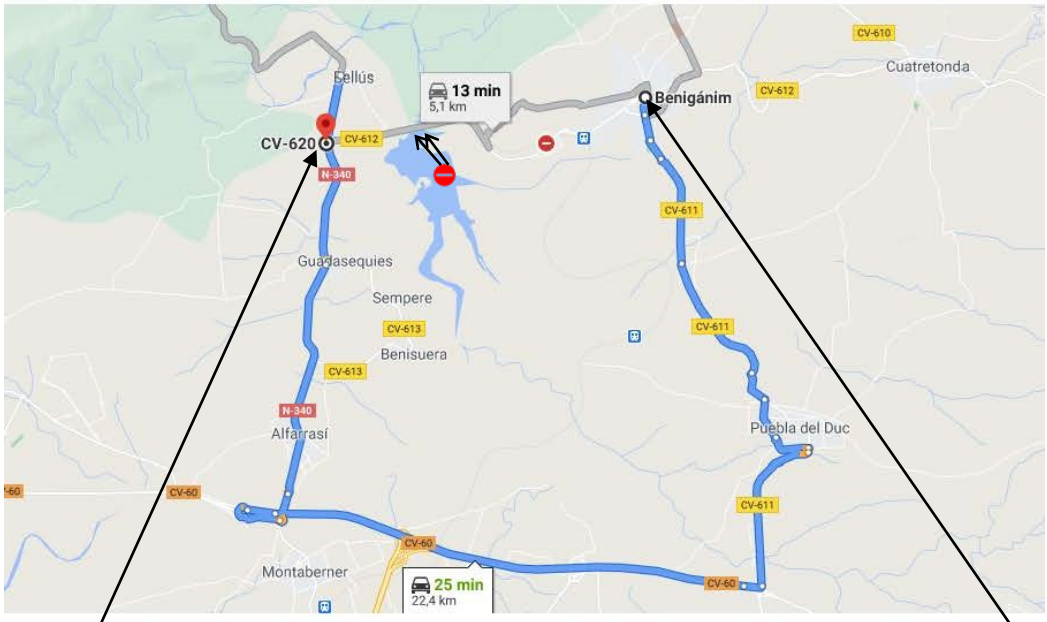
realizará la zanja en donde irá alojada el cable dentro de su tubo de protección. La zanja se cortará previamente con una sierra de corte a fin del que el mismo resulte limpio. La acometida partirá del cuadro eléctrico existente en la casa de maniobra de las compuertas Taintor situadas en coronación de la presa. Allí se instalará las protecciones correspondientes. La acometida finaliza en el cuadro eléctrico que se instalará en nueva caseta de válvulas. Allí se situará la acometida de Fuerza para el accionamiento de los motores de las válvulas y toma de fuerza de la caseta, así como la de alumbrado.

8.4.- Desvíos de tráfico durante la ejecución de las obras

Por la coronación de la presa de Bellús discurre la carretera CV-612. Se trata de una carretera provincial perteneciente a la red de la Diputación provincial de Valencia. La carretera va desde la N-340, en las cercanías de la población de Bellús, hasta Cuatretonda, pasando con anterioridad por Benigánim.

Con carácter general durante los trabajos de construcción de la torre multitoma en la presa de Bellús, el tráfico por la carretera CV-612 no quedará cortado, excepto en el proceso de montaje de la torre y su fijación a la presa, así como el montaje de la estructura de sustentación de la caseta de maniobra de las válvulas de la torre. La carretera no quedará cortada en toda la jornada, pero sí en las horas laborables y durante la ejecución de estos trabajos. Durante este tiempo será necesario el corte de la carretera.

En los días que resulte necesario se propone el desvío de la CV-612 desde Benigánim. El tráfico se desviará por la CV-611 en dirección a la Puebla del Duc y tras pasar por ese pueblo hasta la intersección de la CV-611 con la CV-60. Se seguirá por la CV-60 dirección Montaberner hasta la intersección con la N-340. Finalmente se continuará por la N-340 en dirección a Bellús hasta el cruce con la CV-612, quedando así cerrado el desvío de tráfico. A continuación, incluimos un plano y un esquema del desvío.



CARRETERA CV-612 CORTADA POR OBRAS EN LA PRESA DE BELLÚS. **DESVÍO ALTERNATIVO** POR CV-611 POR LA PUEBLA DEL DUC ==> CV-60 POR MONTABERNER ==> CV-620 (N-340) POR ALFARRASÍ A CRUCE CON CV-612

CARRETERA CV-612 CORTADA POR OBRAS EN LA PRESA DE BELLÚS. **DESVÍO ALTERNATIVO** POR CV-620 (N-340) POR ALFARRASÍ ==> MONTARVERNER ==> CV-60 ==> CRUCE CON CV-611 ==> CV-611 POR LA PUEBLA DEL DUC ==> CV-612 EN BENIGÁNIM

BENIGÁNIM (CV-612) ➔ ➔ CV-611➔ ➔ PUEBLA DEL DUC ➔ ➔CV-611➔ ➔CV-60➔ ➔ ➔ ➔ MONTABERNET ➔ ➔N-340 ➔ ALFARRASÍ ➔N-340 ➔ Cruce con CV-612

La distancia entre Benigánim y el cruce de la CV-612 con la CV-620 (antes N-340) es de 5,1 km. El recorrido del desvío que se propone tiene longitud de 22,4 km.

9.- INFORMES MEDIO AMBIENTE Y PATRIMONIO

En el "*Anejo nº12.- Documentación ambiental*" del presente proyecto, se describe que las actuaciones proyectadas se encuentran en sobre la misma presa de Bellús. El espacio pertenece a Red Natura 2000, Biodiversidad y Espacios Naturales Protegidos, tratándose de un LIC fluvial denominado *Curs Mitjà del Riu Albaida.* La actuación

prevista es de tipo puntual ya que se trata de una torre metálica adosada al paramento del embalse, encontrándose por tanto en zona de dominio público hidráulico.

También se han descrito los posibles impactos medioambientales, así como las medidas preventivas y correctoras de dichos impactos.

10.-DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

La totalidad de los trabajos proyectados quedan incluidos dentro de terrenos propiedad del Estado o en terrenos de Dominio Público Hidráulico, incluidos en el término municipal de Bellús (Valencia). No es necesario realizar expropiación alguna ni trámite de información pública.

11.-GESTIÓN DE RESIDUOS

En el *Anejo nº13.- Gestión de residuos* del presente proyecto se incluye el Estudio de la gestión de residuos de la obra, tal y como indica el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

12.-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el *Anejo nº11.- Estudio de Seguridad y Salud* del presente proyecto se incluye dicho Estudio con las normas de seguridad aplicables a la obra.

13.-CONTROL DE CALIDAD

En el *Anejo nº 16.- Control de Calidad* del presente proyecto se incluye la descripción de los ensayos a realizar durante la ejecución de las obras. También se realiza una valoración de los mismos. El importe estimado asciende a 1.980,00 €, cantidad inferior al 1 % del presupuesto de la obra.

14.-DETERMINACIÓN DE PRECIOS Y PRESUPUESTOS

14.1.- Precios aplicados

Los precios unitarios se estudian en el *Anejo nº5.- Justificación de precios* del presente proyecto.

Los precios se han calculado partiendo de los jornales de personal y de los costes de materiales y maquinaria vigentes en el momento del estudio.

Asimismo, se han redactado los preceptivos *Cuadros de precios nº1* y *nº2*.

14.2.- Presupuesto de ejecución material

Efectuadas las mediciones de las unidades de obra y aplicadas a estas los precios unitarios, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto que asciende a la cantidad de SEISCIENTOS TRECE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (613.696,16 €).

14.3.- Presupuesto base de licitación

Incrementando el Presupuesto de Ejecución Material en un 19% en concepto de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%) se obtiene el Presupuesto Base de Licitación sin IVA que asciende a la cantidad de SETECIENTOS TREINTA MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (730.298,43 €).

El importe del IVA (21%) sobre el presupuesto base de licitación sin IVA asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (153.362,67 €).

Sumando al Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A el importe de I.V.A, se obtiene el Presupuesto Base de Licitación con IVA que asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (883.661,10 €).

14.4.- Presupuesto para el conocimiento de la administración

Al no ser necesaria expropiación alguna para la realización de las obras, el Presupuesto para conocimiento de la administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación con IVA, ascendiendo el mismo a la cantidad ya referida de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (883.661,10 €).

15.-CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

15.1.- Plan de obra y plazos

Dadas las características de la obra objeto del Proyecto, y tal y como se justifica en el Plan de Obra que aparece en el *Anejo nº10.- Programa de trabajos*, se estima un plazo de ejecución de 10 meses.

15.2.- Revisión de precios

Según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, en su artículo 103, la revisión de precios de un contrato de obra del Sector Público tendrá lugar cuando se haya realizado el 20% del importe del contrato y hayan transcurrido 2 años desde su formalización.

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de diez meses, por lo tanto, no está prevista la realización de ninguna revisión de precios.

15.3.- Declaración de obra completa

El presente Proyecto cumple lo especificado en el Art. 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/01, del 12 de octubre, y los artículos 13 punto 3 de Ley de Contratos del Sector Público, refiriéndose a una obra completa, susceptible por tanto de ser entregada al uso general para su inmediata utilización y explotación.

15.4.- Clasificación del contratista

De acuerdo a los artículos 25 y 26 del Reglamento General de Contrato de las Administraciones Públicas, el Contratista adjudicatario deberá tener la clasificación siguiente:

Grupo E Subgrupo 2 Categoría 3

Grupo E (indicativo del tipo de obra): Hidráulica

Subgrupo 2 (indicativo del tipo de obra dentro .de su Grupo): Presas

Categoría 3 (indicativo del valor estimado del contrato): Cuando éste esté comprendido entre 360.000 € y 840.000 €, y el presente proyecto presenta un valor de 730.298,43 €

15.5.- Procedimiento y forma de adjudicación

Dadas las características del presente Proyecto, se estima conveniente para su adjudicación el procedimiento **ABIERTO** y la forma de **CONCURSO**, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

15.6.- Plazo de garantía

Se deberá establecer un plazo de garantía de un año, tal y como se recoge en la Ley de Contratos del Sector Público. Este aspecto se deberá recoger en el correspondiente contrato de obras.

En caso de hallarse anomalías u obras defectuosas con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá este de los daños y perjuicios que se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción. Transcurrido este plazo sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio, quedara totalmente extinguida la responsabilidad del contratista.

16.-DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

ANEJO Nº1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

ANEJO Nº2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

ANEJO Nº3.- INSPECCIONES PREVIAS

ANEJO Nº4.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº5.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº6.- NORMATIVA UTILIZADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

ANEJO Nº7.- CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

ANEJO Nº8.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO Nº9.- JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y LEGAL

ANEJO Nº10.- PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº12.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ANEJO Nº13.- GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº14.-CÁLCULO HIDRÁULICOS

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº16.- CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2.- PLANTA GENERAL- UBICACIÓN TORRE DE TOMA

3.- TORRE DE TOMA

3.1.- TORRE DE TOMA. PLANTA Y SECCIÓN (2 hojas)

3.2.- TORRE DE TOMA. ALZADOS Y DETALLES

3.3.- TORRE DE TOMA. ABRAZADERAS (2 hojas)

3.4.- TORRE DE TOMA. ESTRUCTURA CASETA VÁLVULAS (3 hojas)

3.5.- TORRE DE TOMA. CASETA VÁLVULAS (2 hojas)

3.6.- TORRE DE TOMA. ANCLAJE DEL CODO (4 hojas)

3.7.- VÁLVULA DN 600. DETALLES

3.8.- HUSILLO ACCIONAMIENTO, REJAS PROTECTORAS Y SUPERIOR.

3.9.- TUBOS DE AIREACIÓN

4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

4.1- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. PLANTA

4.2- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CASETA Y DETALLES

4.3- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.- PRESUPUESTO GENERAL

17.-CONCLUSIÓN

Considerando todo lo anteriormente expuesto y el contenido de los restantes documentos que forman parte del proyecto, se considera que el proyecto y su tramitación cumplen con las exigencias legales y reglamentarias vigentes y la normativa técnica de aplicación.

Valencia, noviembre de 2019

El Ingeniero autor del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:20:22 +01'00'

Fdo. D. Álvaro Martínez Ruiz
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.326

El Director del proyecto

Fdo. D. José Antón Sempere
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 26.818

ANEJO Nº1.- DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

A continuación, se incluye la siguiente documentación administrativa:

- Adjudicación del Contrato Menor de servicios de Consultoría Asistencia Técnica para la redacción del proyecto de “Multitoma a diferentes niveles y conducto de suministro de caudales al cauce en el embalse de Bellús (Valencia)”.

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR O.A.

N/R.: DT/AE/VGN

Destinatario:

CONSULTORIA, ASISTENCIA TECNICA Y PROYECTOS, S.L.
Travesía del Aire, 6
30107 GUADALUPE (MURCIA)

CLAVE: FP.111.121/0311 - 2018DT1ST00156

ASUNTO: CONTRATO MENOR DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLUS (VALENCIA).

Con fecha de 9 de mayo de 2019, por el Sr. Presidente de esta Confederación Hidrográfica del Júcar, se llevó a cabo la Resolución de Aprobación del gasto y la adjudicación del contrato menor de servicios epigrafiado, por importe de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS (17.605,50 **€)**, encomendándole la realización de dicho servicio.

Asimismo, se designa como FACULTATIVO DE LA ADMINISTRACIÓN DIRECTOR DEL SERVICIO de referencia al Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Jefe de Servicio Periférico:

D. JOSÉ ANTÓN SEMPERE

a los efectos previstos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación del servicio.

Valencia, 15 de mayo de 2019

EL DIRECTOR TÉCNICO
Firmado electrónicamente:
Fco. Javier Ferrer Polo

CSV: MA00613FE16249A991BADC88FC1557924814
Dirección de validación: https://sede.mapama.gob.es/csv

ANEJO Nº02.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Las características más importantes de la presa son las siguientes:

DATOS DE LA PRESA:

Tipo .....Gravedad, de hormigón, planta recta

Cota coronación ..... 159,00 m

Cota cauce ..... 121,00 m

Altura desde cimiento ..... 43,00 m

NMN Época Bajo riesgo de avenida ..... 149,50 m

NMN Época Alto riesgo de avenida ..... 144,50 m

ALIVIADEROS:

Central

Tipo .....Labio fijo

Número de vanos 4

Anchura de cada vano .....15 m

Cota labio fijo del vertedero ..... 155,00 m

Lateral

Tipo .....Labio fijo con compuertas

Número de vanos 2

Anchura de cada vano .....8 m

Cota labio fijo del vertedero ..... 150,50 m

Tipo de compuertas .....Taintor, de 8 x3,5 m

Capacidad de desagüe aliviadero central y lateral ..... 1300 m³/s

DESAGÜE DE FONDO:

Conductos .....2 conductos rectangulares

Anchura x Altura en la embocadura.....6,25 m x 6,87 m

Regulación mediante dos compuertas tipo Taintor y dos tipo Vagón

Cota del umbral de apoyo de compuertas:..... 125,00

Dimensiones compuertas Taintor. Anchura x Altura .....5,00 x 2,75 m

Dimensiones compuertas Vagó. Anchura x Altura .....5,00 x 3,90 m

Canales de vertido independientes y desagüe en lámina libre

Ancho de los canales: Transición lineal desde 5,60 m a 8,00 m.

Estructura terminal:

Longitud: ..... 9,25 m

Contrapendiente:..... 3,25 %

Cota de labio: ..... Desde 127,8 125,85

Escotadura central .....Umbral de salida 125,10

TOMA DE AGUA:

Conductos .....2 conductos circulares

Dimensiones conductos Toma superior .....Ø 350 mm

Cota eje Toma superior ..... 135,00 m

Dimensiones conductos Toma inferior .....Ø 900 mm

Cota eje Toma inferior ..... 125,00 m

Ambas tomas, superior e inferior tienen dos válvulas instaladas. La toma inferior Ø 900 mm tiene instaladas dos válvulas de compuerta Bureau de 0,70x0,90 m^2 además de una válvula Howell-Bunger Ø 800 mm a la salida de la conducción.

La caseta de válvulas se ubica externa a la presa y presenta dos niveles, uno superior a la cota 129,78 y otro inferior a la cota 126,38.

ANEJO Nº3.-

INSPECCIONES PREVIAS

ÍNDICE

1.- INSPECCIONES PREVIAS 3

1.- INSPECCIONES PREVIAS

En junio de 2017 desde el Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar se emitió un Informe del estado trófico del embalse. Este informe resume los trabajos de reconocimiento de la calidad de las aguas en esos días.

Los muestradores observaron que se estaba produciendo un "bloom" de algas, que así se denomina a un período de gran crecimiento de algas y otros microorganismos que pueden afectar a la calidad de las aguas y al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. De su aspecto visual, los muestradores sospecharon que podrían estar presentes cianobacterias.

El 14 de junio de 2017 se recogieron muestras y el resultado de las mismas constatan que la densidad de microalgas planctónicas en el embalse es del orden de un millón de células por mililitro, presentando algo de diferencia entre las muestras recogidas en cola de embalse y en la presa.

Calculado el biovolumen algar que presenta el embalse, 52,50 mm^3/l en la presa y 48,10 mm^3/l en la cola de embalse, el embalse se encuentra en un estado hipertrófico. De esta concentración, aproximadamente en un 90% se trata de cianobacterias. Estos valores sobrepasan ampliamente los indicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, para la calidad de agua para el consumo humano que se encuentra en Nivel de Alerta II y para la calidad del agua para el baño, que se encuentra a Nivel guía II.

También se obtuvieron la concentración del fósforo total, resultando en la presa, 0,422 mg P/l.

A la vista de lo obtenido se realizó una nueva toma de muestra para determinar microcistinas y su posible toxicidad. (La microcistinas son toxinas producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas. Son tóxicas para los humanos y dan lugar a alteraciones gastrointestinales, reacciones alérgicas o irritación).

La nueva toma de muestras tuvo lugar el 20 de junio de 2017. Los resultados obtenidos arrojan una disminución de la densidad del fitoplacton del orden de 7 veces menos que en la muestra anterior. Si bien los valores siguen siendo muy altos, este descenso también podría estar relacionado con la gran presencia de organismos zooplanctónicos.

La concentración de microcistina total fue 480 µg/L. Se debe tener en cuenta que los valores de microcistina en agua potable se sitúan en 1 µg/l (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

El volumen de agua embalsada durante el muestreo era 25,74 Hm3.

El informe presenta una tabla resumen con la evolución desde 2014 a junio de 2017. Se ofrecen dos valores en cada año en los meses de junio y septiembre. Se ofrecen valores de los siguientes parámetros:

- % Cianobacterias
- Biovolumen total de fitoplacton
- Clorofila
- Índice de grupos algales: Iga (Catalan et al,2003)

Finalmente el Informe ofrece distintos gráficos de Perfiles Limnilógicos en función de la profundidad: Temperatura/Prof; PH/Prof; Conductividad/Prof; Concentración O2 (mg/l)/Prof; Concentración O2 (%)/Prof; Clorofila a/Prof.

Adjuntamos en el presente *Anejo nº3.- Inspecciones Previas* el Informe del Servicio de Calidad II del Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar de junio de 2017. En base a este documento y a las recomendaciones hechas desde el Área de Calidad de las Aguas, se ha partido como objetivo para la realización del presente proyecto.

INFORME del ESTADO TROFICO del EMBALSE de BELLUS. JUNIO 2017

ANTECEDENTES

14 de junio de 2017

El miércoles 14 de junio, en la campaña rutinaria de determinación del potencial ecológico en embalses, se visitó el embalse de Bellús para tomar muestras (por parte de TYPSA).

Los muestreadores, indican que se estaba produciendo/creando un bloom de algas en el embalse. Dado su aspecto visual les hizo sospechar que se podía tratar de un bloom de algas con presencia de cianobacterias por lo que pidieron al laboratorio que priorizara el análisis de las muestras de este embalse.

RESULTADOS

19 de junio de 2017

El informe del laboratorio constata que la densidad de microalgas planctónicas que presenta este embalse es de aproximadamente un millón de células por mililitro, siendo los valores exactamente los siguientes: 1.121.910 cél/ml en presa y 1.035.935 cél/ml en cola. Más del 95% de la densidad (en ambos puntos) se debe a cianobacterias, entre las que destaca la filamentosa potencialmente tóxica *Planktothrix agardhii.* Además de esta especie aparece otra potencialmente tóxica *Aphanizomenon gracile.*

Según las categorías tróficas establecidas en el índice de Willén y De Hoyos, los valores de biovolumen que presenta este embalse (52,5 mm3/l en presa y 48,1 mm3/l en cola) lo incluirían en un estado hipertrófico. Aproximadamente el 90% de esta concentración de biovolumen algal estaba formada por cianobacterias.

Según el valor de biovolumen que suponen las cianobacterias y teniendo en cuenta los niveles de riesgo establecidos para la salud del agua destinada al consumo humano y al baño (Tabla 1), estamos ante una masa de agua con un nivel de alerta II para el caso de que fuese agua para el consumo humano y de nivel guía II para aguas de baño, ya que el valor de biovolumen de cianobacterias fue > 10 mm3/l en las dos zonas muestreadas.

Tabla 1.: Valores de biovolumen de cianobacterias, proporcionados por la OMS, para la valoración de los niveles de riesgo para la salud del agua destinada al consumo humano y al baño (Chorus & Bartram, 1999).

Consumo humano	Agua de baño	Cianobacterias (mm^3/l)
Nivel de vigilancia		>0,02
Nivel de alerta I		>0,2
	Nivel guía I	>2
Nivel de alerta II	Nivel guía II	>10

Los valores de fósforo total, son:

- Presa: 0.422 mg P/L
- Cola: 0.165 mg P/L

Se está a la espera de recibir los resultados del resto de parámetros.

Se solicita a la empresa una nueva toma de muestras para determinar microcistinas y su posible toxicidad.

20 de junio de 2017

La empresa sale de nuevo a tomar muestras y comunica que la densidad celular ha descendido muchísimo, las poblaciones de cianobacterias potencialmente tóxicas han sufrido un gran descenso.

- Densidad total fitoplancton: 146.876 células/ml (aproximadamente 7 veces menos que hace una semana)
- Biovolumen total: 6,7 mm3/l
- Biovolumen de cianobacterias. 5,4 mm3/l

Si bien los valores siguen siendo muy altos, este descenso también podría estar relacionado con la gran presencia de organismos zooplanctónicos. En la muestra cualitativa hay grandes consumidores (copépodos y cladóceros) que en la muestra de la semana pasada no se observaron.

22 de junio de 2017

Se reciben los resultados preliminares de microcistinas:

TYPSA
LABORATORIO

Documento de Avance de Resultados

Fecha : 22/06/2017

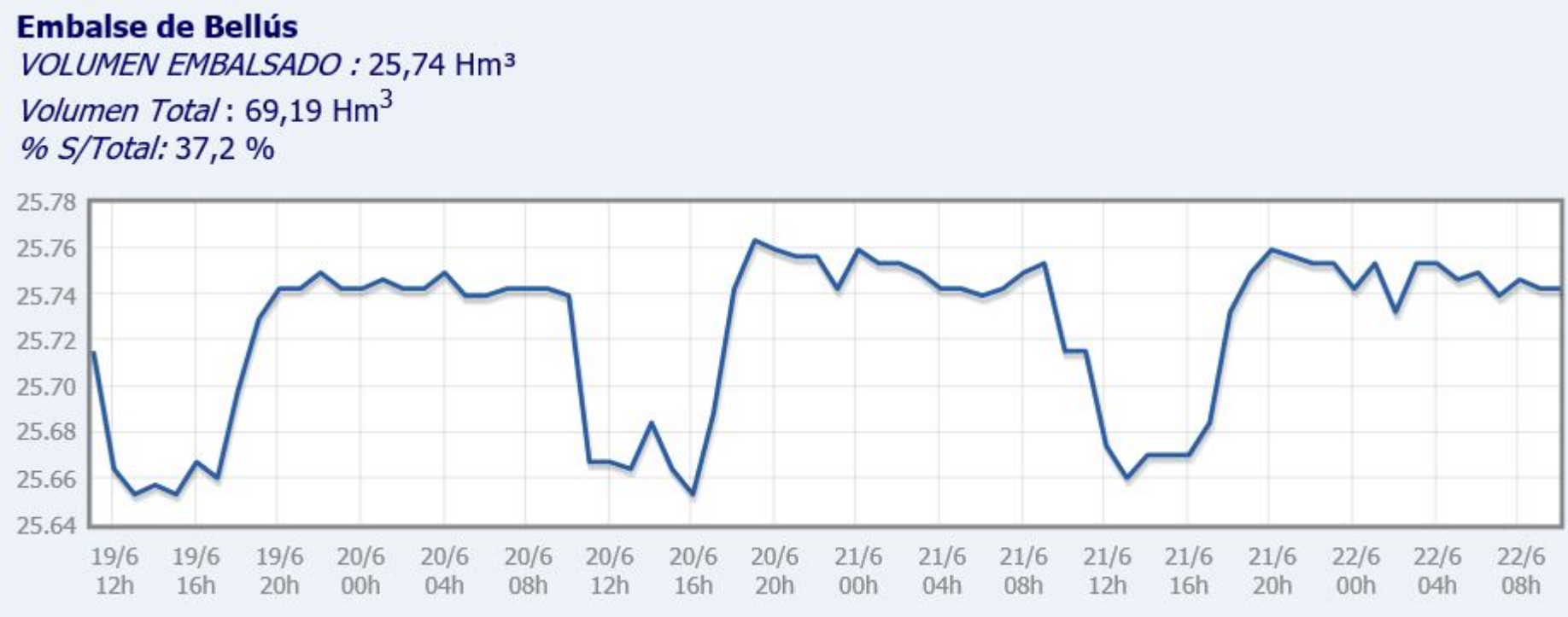
Recepcion: 000136934
Fecha recepcion: 21/06/2017
Referencia: Bellús. Presa (20/06/17 - 12:30 h)
Origen: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
Material: Agua superficial

Ensayo	Rdo.
Microcistina disuelta	400 µg/L
Microcistina intracelular	84 µg/L
Microcistina total	480 µg/L

Los valores de microcistina en agua potable se sitúan en 1 µg/l (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano)

INFORMACION DEL SAIH

Evolución del volumen embalsado de 19 a 22 DE JUNIO DE 2017:



Evolución del volumen embalsado de MAYO a JUNIO DE 2017:

Embalse de Bellús (Embalse)

Municipio : Bellús
Subcuenca : Bajo Júcar

Provincia : Valencia (Comunitat Valenciana)

Volumen total : 69.19 Hm^3

Evolución en el último mes:

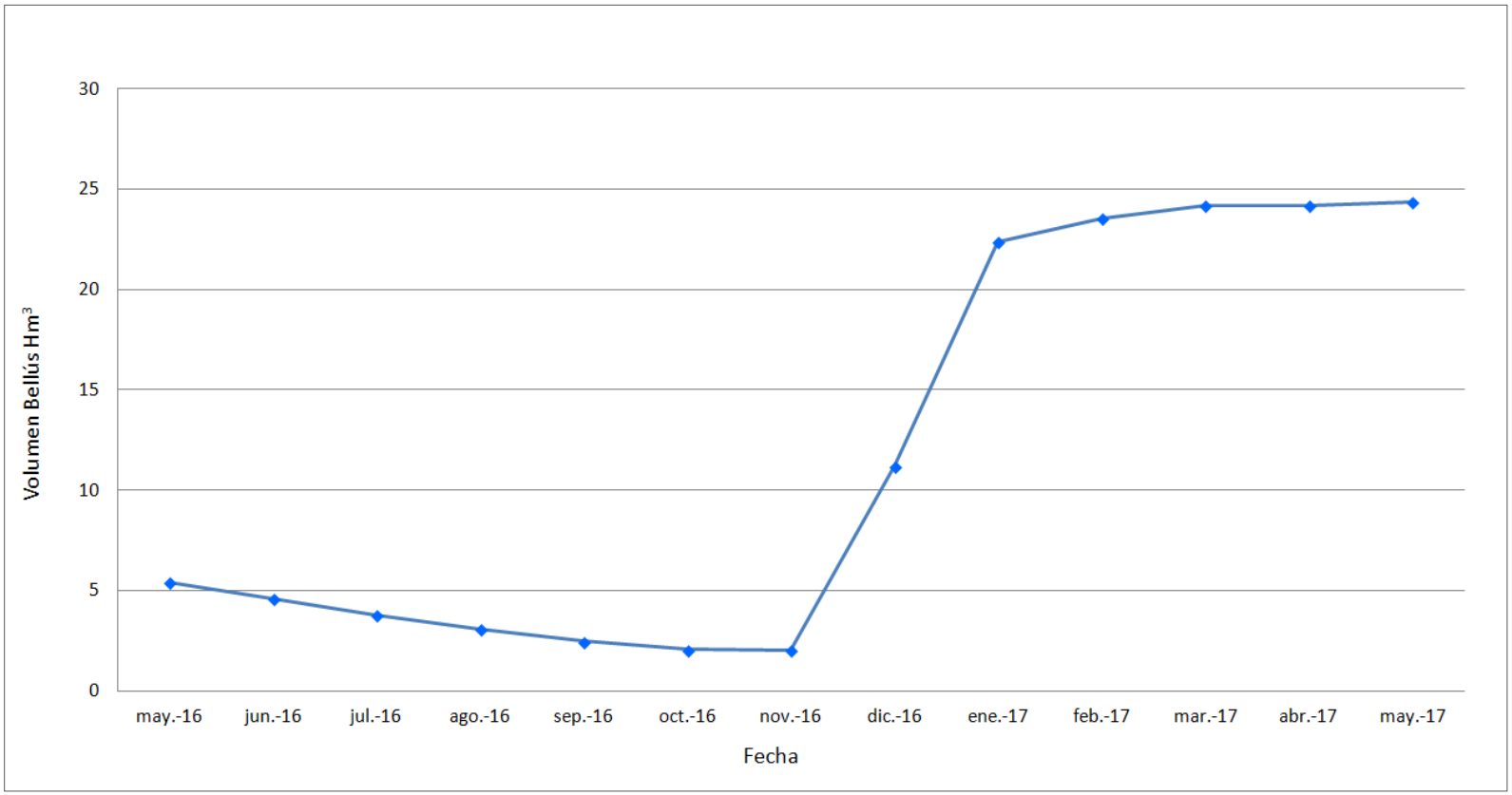
VOLUMEN EMBALSADO (Hm^3)



Evolución del volumen embalsado de MAYO de 2016 a MAYO DE 2017:

Embalse de Bellús

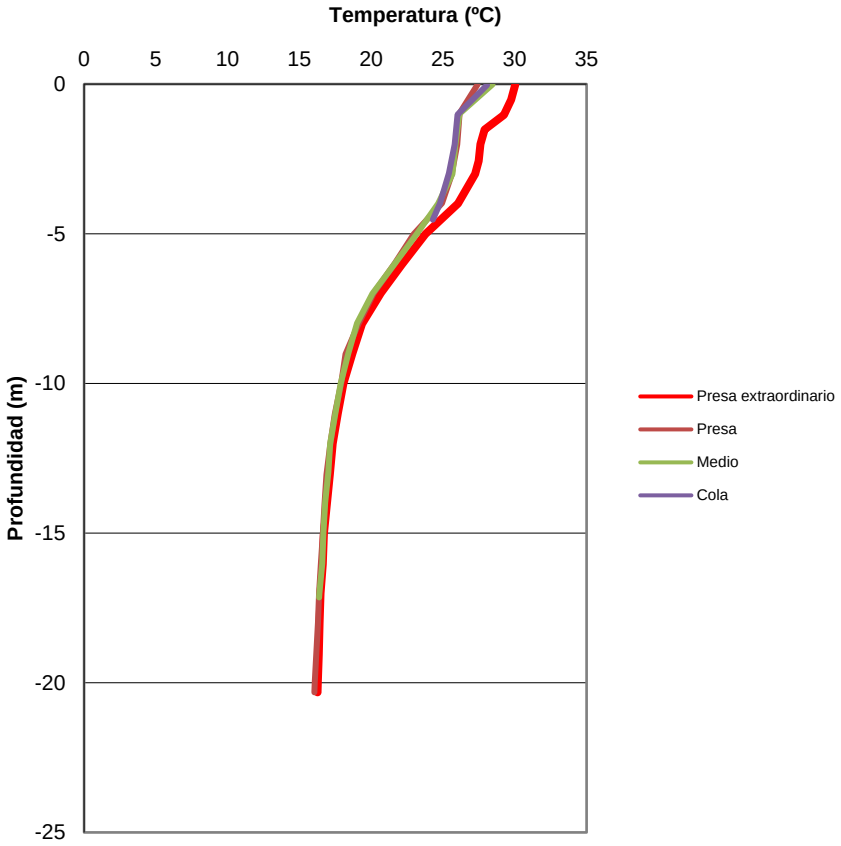
Evolución en el último año de mayo 2016 a mayo 2017

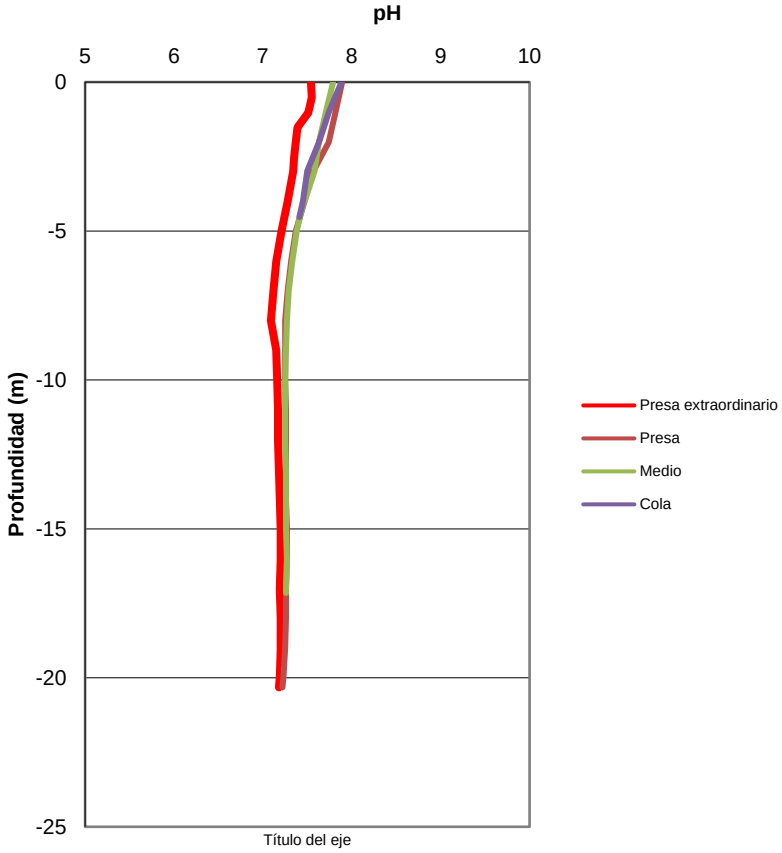


RESUMEN DATOS AÑOS ANTERIORES

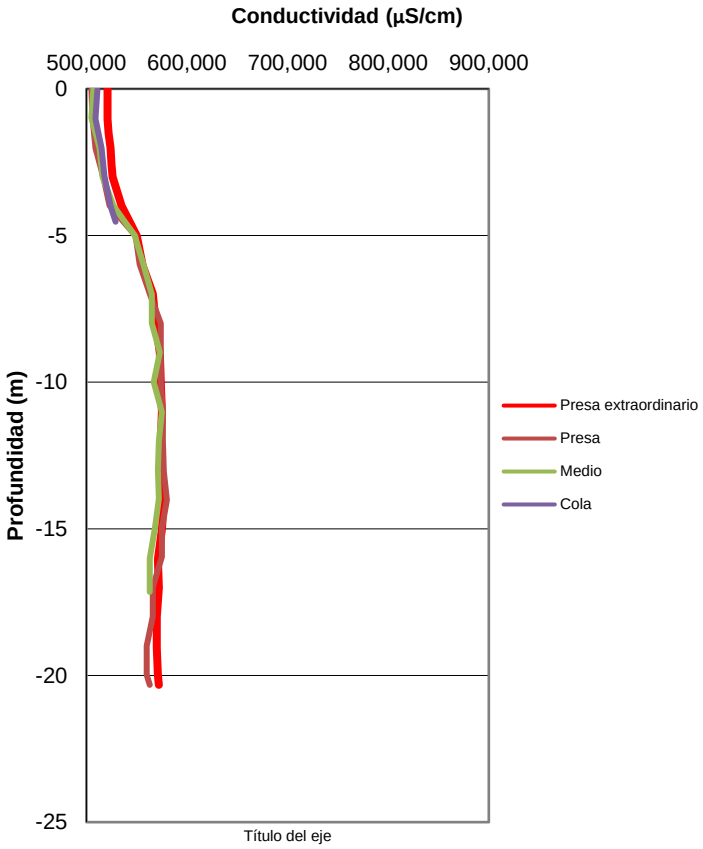
Parámetro	Unidades	2014		2015	2016		2017	
		jun	sep	sep	jun	sep	jun	jun extra
% Cianobacterias	%	68,87	66,99	56,5	84,36	62,89979	89,5	80,3
Biovolumen total de fitoplancton	mm3/l	17,28775	47,02998	33,94937	30,72091	31,91728	52,5	6,709948543
Clorofila a	µg/L	39	95	306,76	178,8	247,33		
Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al, 2003.)	-	163,07	90,99	84,72	77,12	52,69397	276,8	109,79
Fósforo total		0,15	0,27	0,04	0,107	0,131	0,422	
% Cianobacterias	%			51,91	83,34	60,47235	90,4	
Biovolumen total de fitoplancton	mm3/l			32,75907	36,12371	30,74432	48,1	
Clorofila a	µg/L			238,83	91,99	164,84		
Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al, 2003.)	-			100,72	53,52	37,04858	233,8	
Fósforo total	mg/L P			0,06	0,136	0,112	0,165	

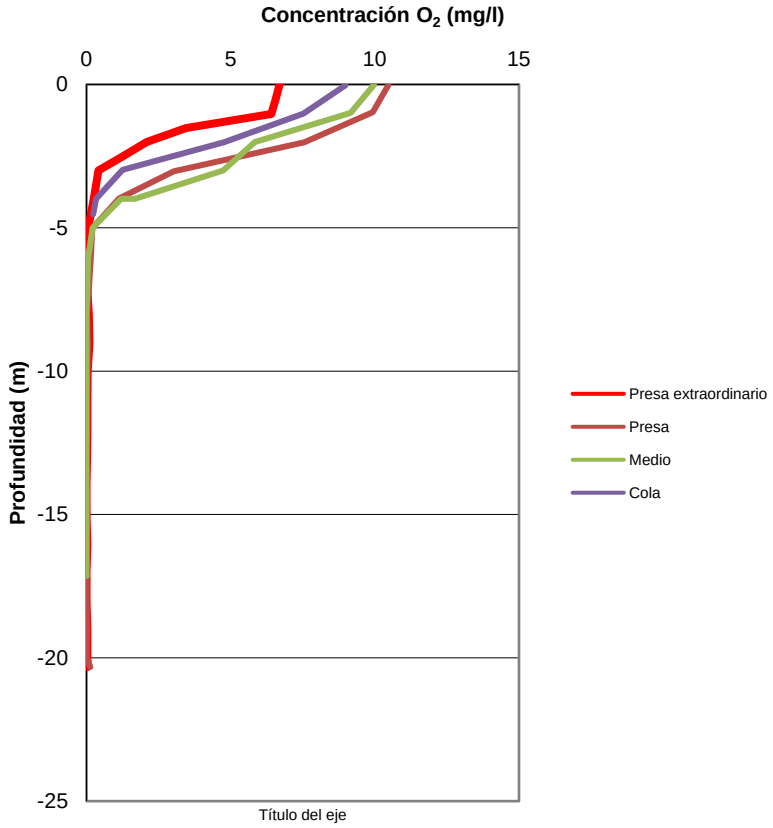
PERFILES LIMNOLÓGICOS



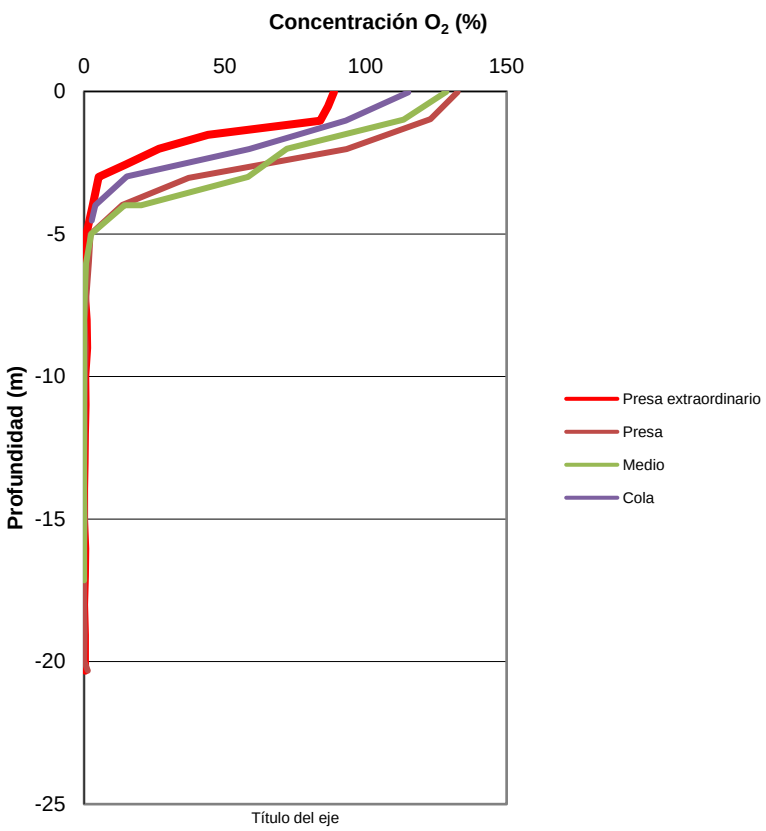


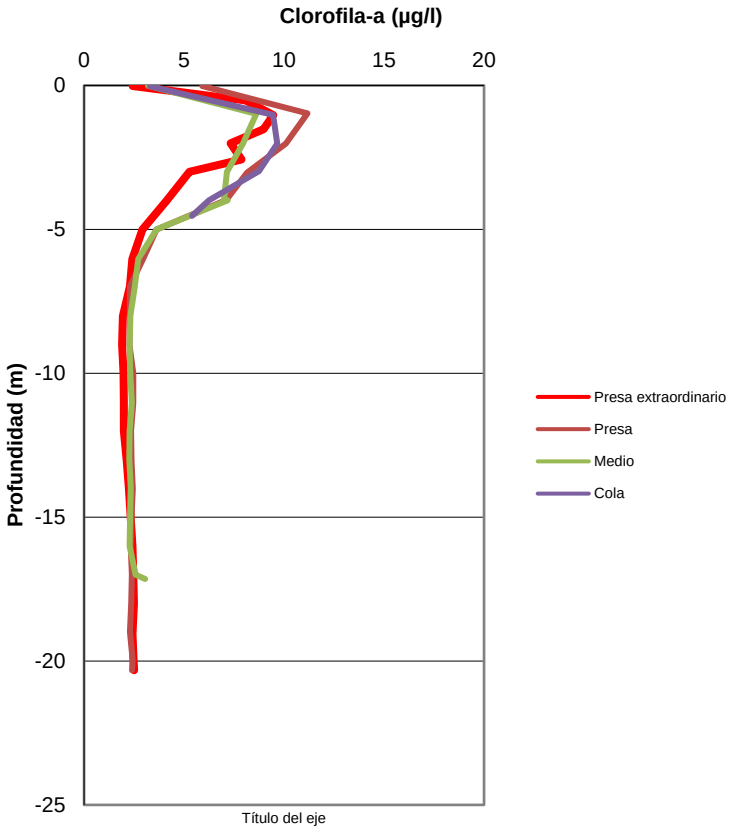
Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el dia 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el dia 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad





Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el dia 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el dia 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad





Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el dia 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el dia 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad

ANEJO Nº4.-
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 3

2.- DESCRIPCIÓN DE LA TOMA ACTUAL Y NIVELES CARACTERÍSTICOS DEL EMBALSE DE BELLÚS..... 4

3.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS..... 4

3.1.- Torre multitoma 5

3.2.- Toma flotante telescópica..... 8

3.3.- Toma flotante pivotante. 12

3.4.- Ventajas e inconvenientes de las alternativas..... 15

3.5.- Selección de la alternativa. 20

1.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El embalse de Bellús presenta en la actualidad un problema de eutrofización dándose episodios de los denominados bloom de algas en diversas épocas del año. En particular, en el período más cálido del año se produce la estratificación de la masa de agua. Sobre todo, en esta época se ha medido la concentración de oxígeno disuelto (mg/l de O_2) en función de la cota del agua en el embalse, medida la misma desde la superficie del mismo.

Desde el área de Calidad de las aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar se han facilitado mediciones de oxígeno disuelto. Las mediciones de que disponemos se han realizado, en general, durante los meses de junio y septiembre en los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. También se dispone de una medición en diciembre de 2018. Esta última medición pone de manifiesto que la masa de agua no se encontraba estratificada en esta fecha. Presentamos un resumen con la fecha de toma de muestra, la cota a la que se encontraba la superficie del embalse, y aproximadamente a la profundidad las que encontramos una concentración de O_2 de 4 mg/l y 5 mg/lm.

FECHA	COTA SUPERF.	COTA O_2=4 mg/l	**PROFUNDIDAD O_2=4 mg/l**	COTA O_2=5 mg/l	**PROFUNDIDAD O_2=5 mg/l**
12/06/2014	138,14	135,50	**2,64 m**	136,00	**2,14 m**
13/06/2016	135,86	133,91	**1,95 m**	134,46	**1,40 m**
14/06/2017	145.77	144,00	**1,77 m**	144,32	**1,45 m**
05/09/2014	136,51	135,50	**1,01 m**	135,69	**0,82 m**
14/09/2015	137,56	134,20	**3,36 m**	134,40	**3,16 m**
12/09/2016	133,06	130,96	**2,10 m**	131,16	**1,90 m**
13/09/2017	138,00	134,90	**3,10 m**	135,50	**2,50 m**
19/09/2018	137,12	134,60	**2,52 m**	135,12	**2,00 m**

2.- DESCRIPCIÓN DE LA TOMA ACTUAL Y NIVELES CARACTERÍSTICOS DEL EMBALSE DE BELLÚS

La toma de agua en la presa de Bellús está constituida por un conducto principal de Diámetro Nominal (DN) 900 mm y otro conducto adicional de DN 350 mm, que tiene su embocadura a cota superior. El conducto principal dispone en su tramo final de dos válvulas de compuerta tipo Boreau de 700x900 mm y termina con una válvula Howel-Bunger de DN 800 mm.

Las tomas se utilizan tanto el mantenimiento del caudal ecológico, como para satisfacer las necesidades de demanda de agua para riego.

Las cotas características de la toma, así como las de los niveles característicos de la explotación del embalse son las siguientes:

- Cota embocadura de la toma DN 900 mm (en el eje): 125,00
- Cota embocadura de la toma DN 350 mm (en el eje): 135,00
- Cota del labio del aliviadero central: 155,00
- Cota de la coronación de la presa: 159,00
- Nivel máximo estacional de embalse en época de bajo riesgo de avenidas: 149,50
- Nivel máximo estacional de embalse en época de alto riesgo de avenidas: 144,50
- Nivel máximo de explotación restringido por la existencia de infraestructuras lineales: 147,50
- Nivel mínimo de explotación restringido por cuestiones de calidad del agua: 130,00
- Periodo en el año que comprende la época de bajo riesgo de avenidas: enero a agosto
- Periodo en el año que comprende la época de alto riesgo de avenidas: septiembre a diciembre

3.- PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Previamente al planteamiento de las distintas alternativas, debemos tener en cuenta el objetivo a conseguir que el agua que se tome del embalse tenga una concentración de O_2 disuelto que presente valores cercanos a 4- 5 mg/l o mayores. Ello implica tomar el agua desde niveles cercanos a la superficie como se ha visto en el punto *1.- Descripción de la situación actual*. Con carácter general, ello nos lleva a tomar el agua entre las cotas -3,00 m y -1,00 m desde la superficie del embalse.

Por otro lado, adoptamos una profundidad mínima a la que se habrá de tomar el agua y que fijamos en -1,00 m. Ello es debido tanto a la necesidad de asegurar el funcionamiento hidráulico ante la depresión en la lámina de agua durante el

funcionamiento de la toma, así como para evitar que los flotantes que puedan existir en la superficie del embalse se introduzcan en el conducto de la toma.

A continuación, presentamos tres posibles soluciones.

3.1.- Torre multitoma

La torre multitoma consiste en la instalación de una tubería vertical que irá fijada al paramento de la presa por el lado de agua arriba. La tubería, instalada verticalmente siguiendo la alineación del eje de la toma principal existente (DN 900), se unirá a la conducción de la toma actual, que es horizontal o pseudohorizantal, mediante una tramo cuervo de 90º cuyo desarrollo empieza a la altura de la embocadura de la toma actual. La nueva tubería a instalar tendrá un diámetro nominal (DN) de 900 mm, similar al de la toma existente. En el tramo vertical de la nueva tubería, a distintas alturas, las cuales detallaremos posteriormente se instalarán una serie de tomas conformadas por sendas válvulas de compuerta de DN 600 mm. Estas compuertas irán unidas mediante sus correspondientes vástagos a los accionadores que se instalarán en la caseta que llamaremos de válvulas. Las válvulas estarán motorizadas y también se podrán manejar manualmente.

En la referida caseta se instalará a nivel de coronación de la presa y contendrá el cuadro eléctrico con los interruptores y protecciones de cada válvula. La zona pisable de la caseta se ubicará a una cota tal que quede libre de inundación ante la avenida extrema. La caseta se montará sobre una estructura metálica diseñada en ménsula anclada al muro de la presa.

El resto de la torre de toma se conectará a la presa mediante una serie de estructuras metálica planas que llamaremos abrazaderas separadas aproximadamente 6 m entre sí.

Se instalarán 10 tomas. Para fijar su ubicación hemos atendido a las condiciones de calidad del agua del embalse, referido al O_2disuelto. La estratificación del embalse se produce en los meses más cálidos y estos se encuentran distribuidos tanto la época de bajo riesgo de avenidas como en la de alto riesgo, por lo que no tendremos en cuenta los niveles estacionales. Así:

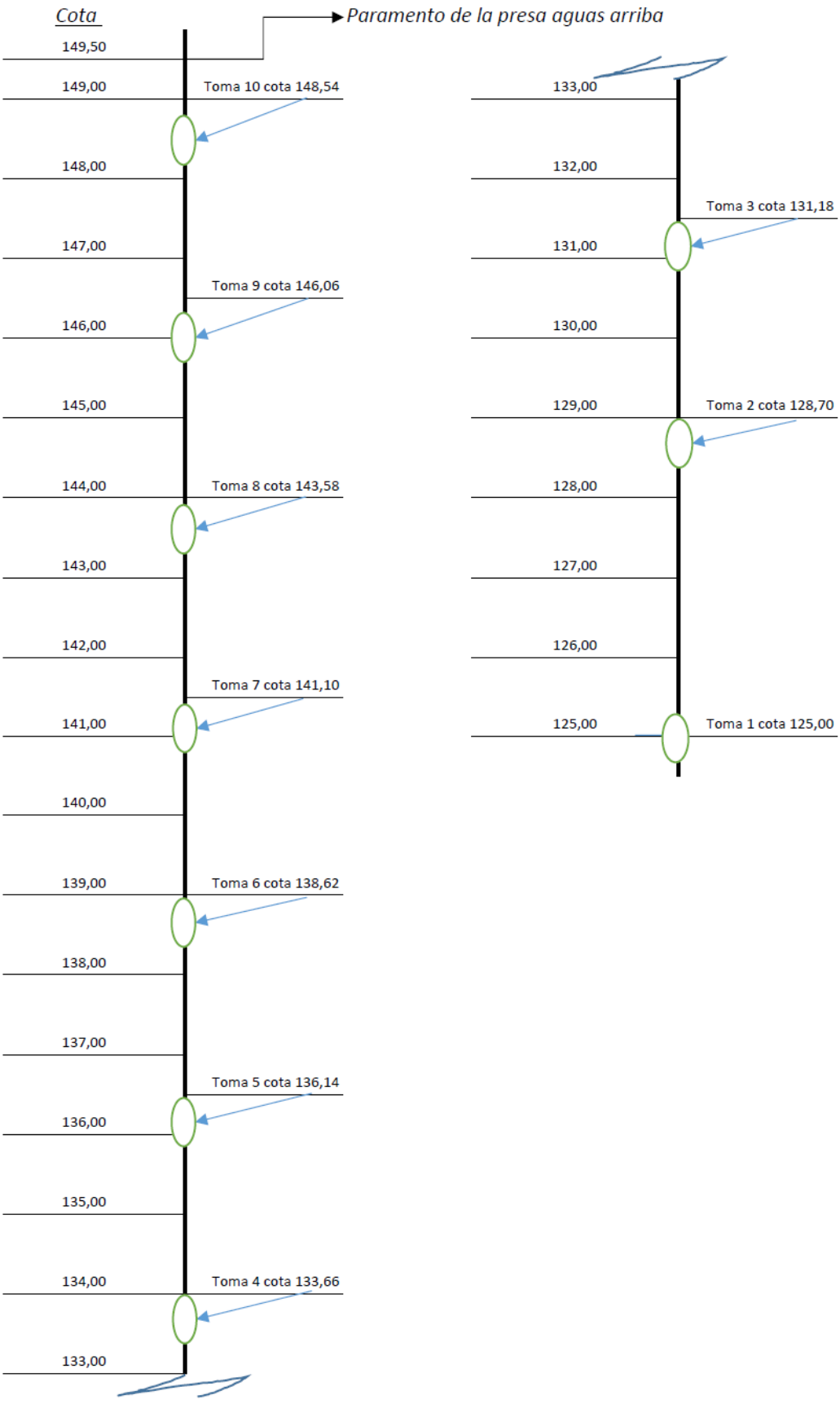
- La toma nº 1 se situará en la parte inferior de la torre a la cota de la toma actual, 125,00, ya que queremos seguir manteniendo la posibilidad de tomar agua a la misma cota que se toma actualmente.
- La toma nº 2 se situará en la cota 128,70 teniendo en cuenta que el nivel mínimo de explotación del embalse por razones de calidad es la 130,00 y que hemos impuesto como condición qué en explotación, el nivel del agua esté un metro sobre la clave de la compuerta de la toma.
- Hasta el máximo nivel máximo de embalse de explotación, 149,50, hemos situado las tomas cada 2,48 m.

De esta manera, las tomas se hallarán a las siguientes cotas:

- Toma 1. Cota 125,00
- Toma 2. Cota 128,70
- Toma 3. Cota 131,18
- Toma 4. Cota 133,66
- Toma 5. Cota 136,14
- Toma 6. Cota 138,62
- Toma 7. Cota 141,10
- Toma 8. Cota 143,58
- Toma 9. Cota 146,06
- Toma 10. Cota 148,54

En planta, las tomas se situarán alrededor del tubo vertical de DN 900 de manera que la instalación de los motores y accionamientos manuales en la caseta de válvulas tenga suficiente holgura.

En la siguiente figura vemos un esquema de la ubicación de las tomas a las distintas cotas.


Cota
Paramento de la presa aguas arriba
149,50
149,00
Toma 10 cota 148,54
148,00
147,00
Toma 9 cota 146,06
146,00
145,00
144,00
Toma 8 cota 143,58
143,00
142,00
Toma 7 cota 141,10
141,00
140,00
139,00
Toma 6 cota 138,62
138,00
137,00
Toma 5 cota 136,14
136,00
135,00
134,00
Toma 4 cota 133,66
133,00
133,00
132,00
Toma 3 cota 131,18
131,00
130,00
129,00
Toma 2 cota 128,70
128,00
127,00
126,00
125,00
Toma 1 cota 125,00

3.2.- Toma flotante telescópica

Exponemos en esta alternativa la instalación de una toma flotante telescópica. Se trata de una toma configurada mediante una tubería vertical instalada junto al paramento de agua abajo de la presa, cuyo eje coincide con el de la alineación de la toma existente igual que en pasa en la alternativa *3.1.-Torre multitoma.* La longitud total de la toma será la diferencia de cotas desde la toma actual (cota125) hasta la cota del nivel máximo de embalse en época de avenidas (cota149,50). La conducción vertical será telescópica, es decir conformada por una serie de tubos que encajan unos dentro de otros. El tramo vertical sucederá a un tramo curvo de 90º de manera similar a lo dicho al respecto en el punto *3.1.- Torre multitoma*. En su tramo vertical, la instalación presentará un tramo fijo en la parte inferior en el cual se irán introduciendo los tramos de menor diámetro que configuran la toma telescópica.

En el tramo superior de la toma telescópica se instala la admisión y el sistema de flotación de la toma.

Se ha pensado en la siguiente distribución de tramos. El tramo 1 es fijo y su longitud es muy relevante, ya que el borde superior del mismo marca la cota más baja a la que es posible tomar agua. De esta manera la cota más baja a la que se podrá tomar agua vendrá fijada por la cota superior del tramo fijo más la dimensión ocupada por los topes de los distintos tramos telescópicos. La distribución de tramos de la toma queda como sigue:

- Tramo en curva: desde cota 125,00 a 127,20 DN 900
- Tramo 1 fijo: desde cota 127,20 a 132,20 Longitud 5 m DN 900.
- Tramo 2 Telescópico: desde cota 132,20 a 136,50 Longitud 4,3 m DN 850.
- Tramo 3 Telescópico: desde cota 136,50 a 140,70 Longitud 4,2 m DN 800.
- Tramo 4 Telescópico: desde cota 140,70 a 144,80 Longitud 4,1 m DN 750.
- Tramo 5 Telescópico: desde cota 144,80 a 148,50 Longitud 3,7 m DN 700.

La longitud total del tramo vertical es de 21,30 m. La instalación presenta 4 tramos móviles telescópicos. Ello obliga a que el diámetro de la tubería vaya disminuyendo conforme se pasa de un tramo a otro, acabando con un DN de 700 mm en el tramo superior.

El sistema se diseñará para que la admisión de la instalación flotante siempre se haga a 1 m de profundidad desde la superficie del embalse. La cota más baja a la que se podrá tomar agua con esta instalación será aproximadamente la 132,70 teniendo en cuenta los acoplamientos de cada tramo.

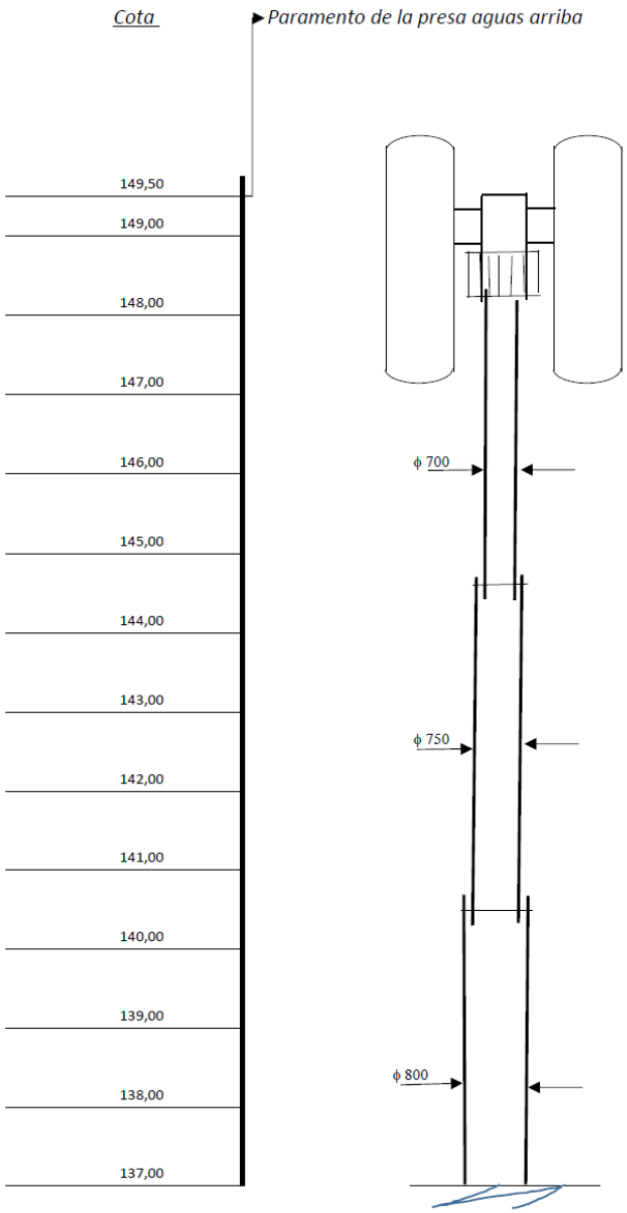
Cada tramo telescópico irá provisto de una pieza metálica que contendrá una junta tórica de neopreno para proporcionar una cierta estanquidad al sistema de deslizante. La instalación tendrá por tanto 4 juntas de este tipo.

El tramo superior dispondrá en su parte alta el órgano de admisión y el sistema de flotación. El sistema de flotación estará formado por sendos cilindros estancos fuertemente unidos al tramo superior en donde se encuentra el órgano de admisión. En un predimensionamiento del sistema, cada flotador estará formado por una boya cilíndrica de DN 850, espesor de pared de 10 mm y longitud 2,80 m.

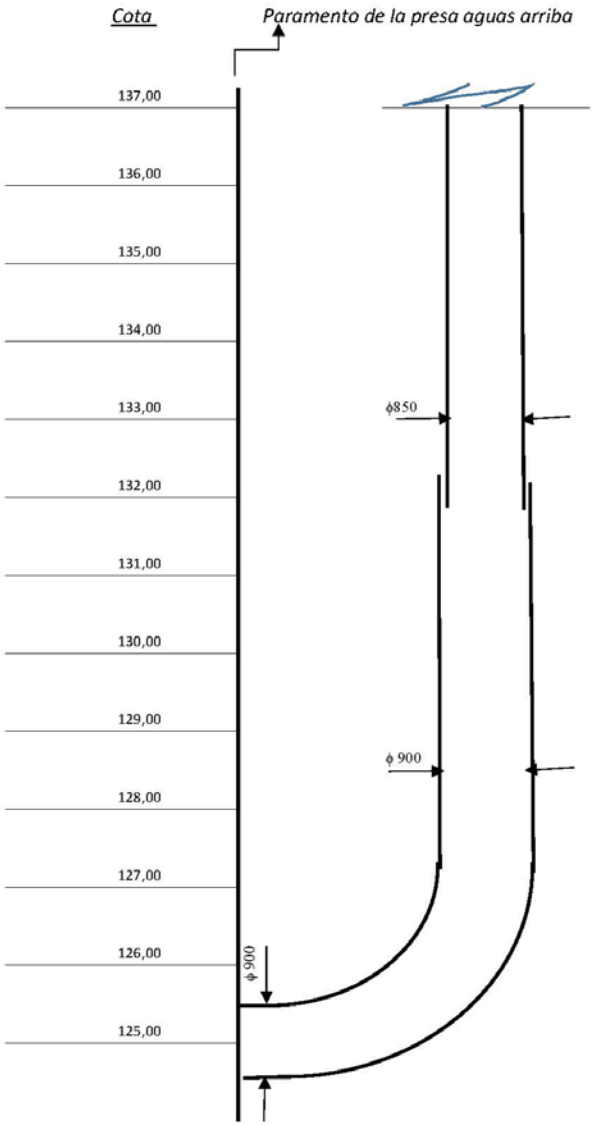
El sistema telescópico resulta muy sensible a esfuerzos en las tuberías que provoquen una variación en la alineación vertical de la instalación telescópica. La posible falta de alineación provocaría el acodalamiento de la tubería móviles con la consecuencia de la inutilización del mecanismo telescópico pudiéndose llegar incluso a la abolladura del tubo y su posterior rotura. Por ello, toda la instalación ira montada en un castillete metálico unido al paramento de la presa de manera que se permita el deslizamiento en vertical pero queden coactados los movimientos en cualquier otro plano que contenga la directriz vertical. De esta manera el sistema móvil deslizará por unos rodamientos por carriles verticales que irán unidos al referido castillete.

La instalación flotante aquí expuesta se ha previsto con una admisión en la cota 148,50, un metro por debajo del máximo nivel de embalse en época de bajo riesgo de avenidas.

La longitud total de la toma se ha previsto para la cota 149,50, máximo nivel normal de explotación. Ello implica que cuando se presente las avenidas que superen este nivel de embalse y mientras nivel no baje hasta la cota 149,50, toda la toma se encontrará sumergida, incluido el sistema de flotación. Esta situación devendrá en un importante esfuerzo vertical ascendente, por lo que todas las uniones móviles irán dotadas de unos topes reforzados de manera que no se salgan los tramos de tubería telescópica, lo que arruinaría la instalación. De la misma manera, habrá que dotar de los correspondientes rigidizadores y anclajes al tramo curvo fijo, para evitar la abolladura de la tubería. A continuación presentamos un esquema:


Cota
Paramento de la presa aguas arriba
149,50
149,00
148,00
147,00
146,00
145,00
144,00
143,00
142,00
141,00
140,00
139,00
138,00
137,00
ϕ 700
ϕ 750
ϕ 800

ESQUEMA ALTERNATIVA TOMA FLOTANTE TELESCÓPICA



3.3.- Toma flotante pivotante.

En líneas generales, la toma consiste en la instalación de una tubería con un extremo fijo en el fondo del embalse situado a la altura de la toma actual (cota125) y otro extremo situado a cota de la superficie del embalse. La cota del extremo flotante es por tanto variable dependiendo de la cota a la que se sitúe el nivel de embalse en cada momento. El extremo de la tubería situado en el fondo del embalse supone un punto fijo pero que permite el giro de la tubería en un plano. La tubería pivotante se moverá en un plano sensiblemente perpendicular al paramento de la presa.

La longitud del tramo pivotante dependerá de la cota del agua más elevada para la que se diseñe la instalación. En nuestro caso, como pasaba en la alternativa anterior, el diseño se hace para la captación a la cota 149,50, máximo nivel normal de embalse en explotación. De esta manera cuando el nivel de embalse se encuentre en esta cota, la tubería flotante se encontrará en una posición cercana a la vertical. Para niveles de embalse más bajo la tubería flotante presentará un ángulo con la horizontal inferior a 90º.

La conexión de la tubería pivotante con la toma existente se hace a través de una pieza cilíndrica que llamaremos “conector”. Se trata de un cilindro posicionado con su directriz perpendicular a la conducción horizontal de la toma existente. En el centro de la directriz se entronca la toma existente y en los extremos se conecta por ambas caras dos tuberías que forman parte de la tubería pivotante. El tramo pivotante al llegar a este punto fijo se bifurca en dos ramales de menor diámetro mediante sendas piezas formadas por curva y contracurva. Ambas piezas abrazan al cilindro permitiéndose el giro en estas conexiones. Este tipo de configuración proporciona, además una cierta rigidez en los planos distintos al plano en el que se produce el giro de la tubería.

Se ha pensado para el tramo pivotante en una tubería de DN 700 y para las dos tuberías de unión al cilindro, tuberías de DN 500 a fin de no restringir la sección útil del conjunto.

El conector consistirá en un cilindro de DN 900, que es el diámetro de la tubería horizontal existente y de una longitud de 1,50 m. El conector irá fuertemente unido a su cimentación que se dimensionará para el caso.

En el extremo flotante, situado a cota de embalse, se encuentra la admisión de la tubería. Esta admisión se produce mediante una pieza de remate que tiene una apertura situada una cota bajo el nivel de embalse en 1,00 ó 1,50 m. La admisión se realizará hacia la cara opuesta a la superficie del agua e irá protegida por una reja para evitar la entrada de flotante de unas ciertas dimensiones.

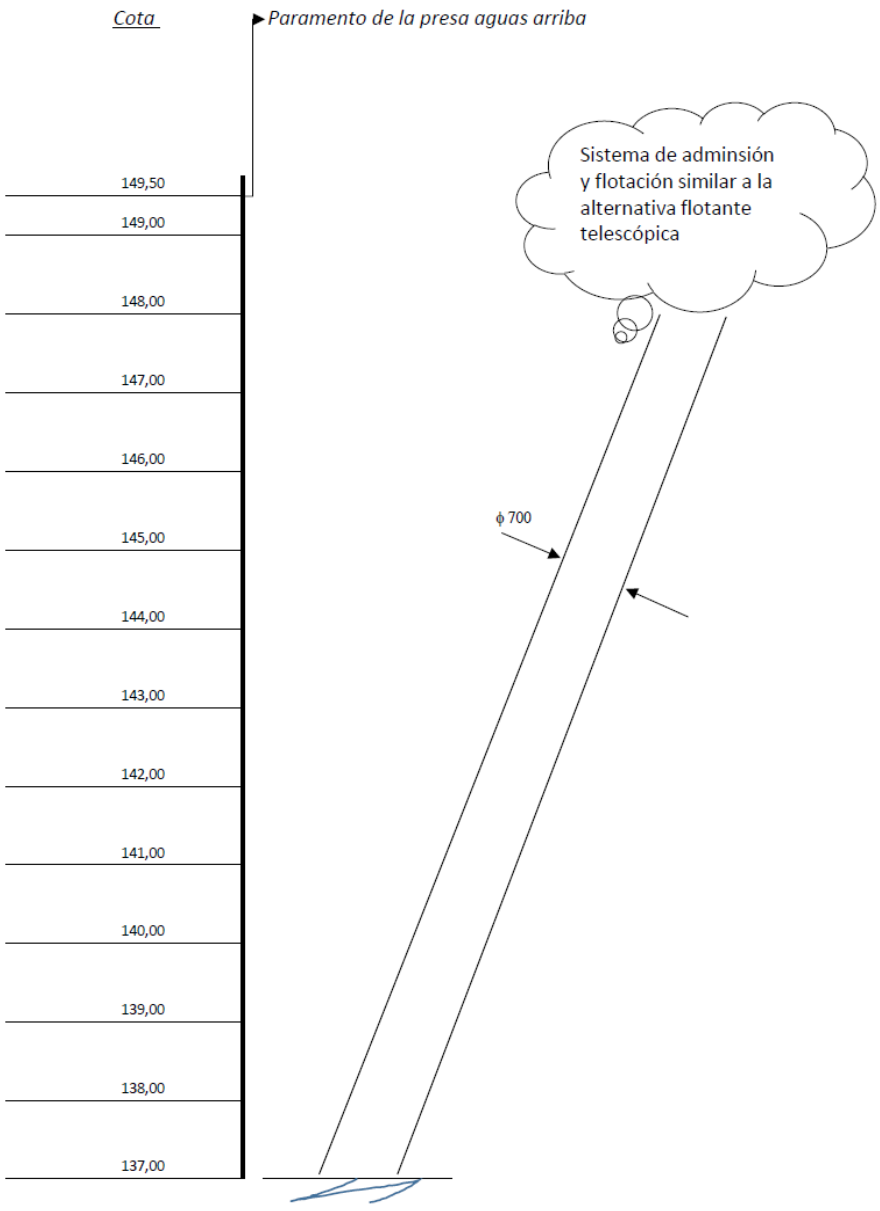
En este extremo se fija también el sistema de flotación. Tal sistema estará constituido por dos flotadores compuestos por sendos cilindros herméticos de tal manera que el peso de la instalación en funcionamiento, es decir, con la tubería llena de agua, el sistema quede equilibrado desde el punto de vista de la flotabilidad del conjunto.

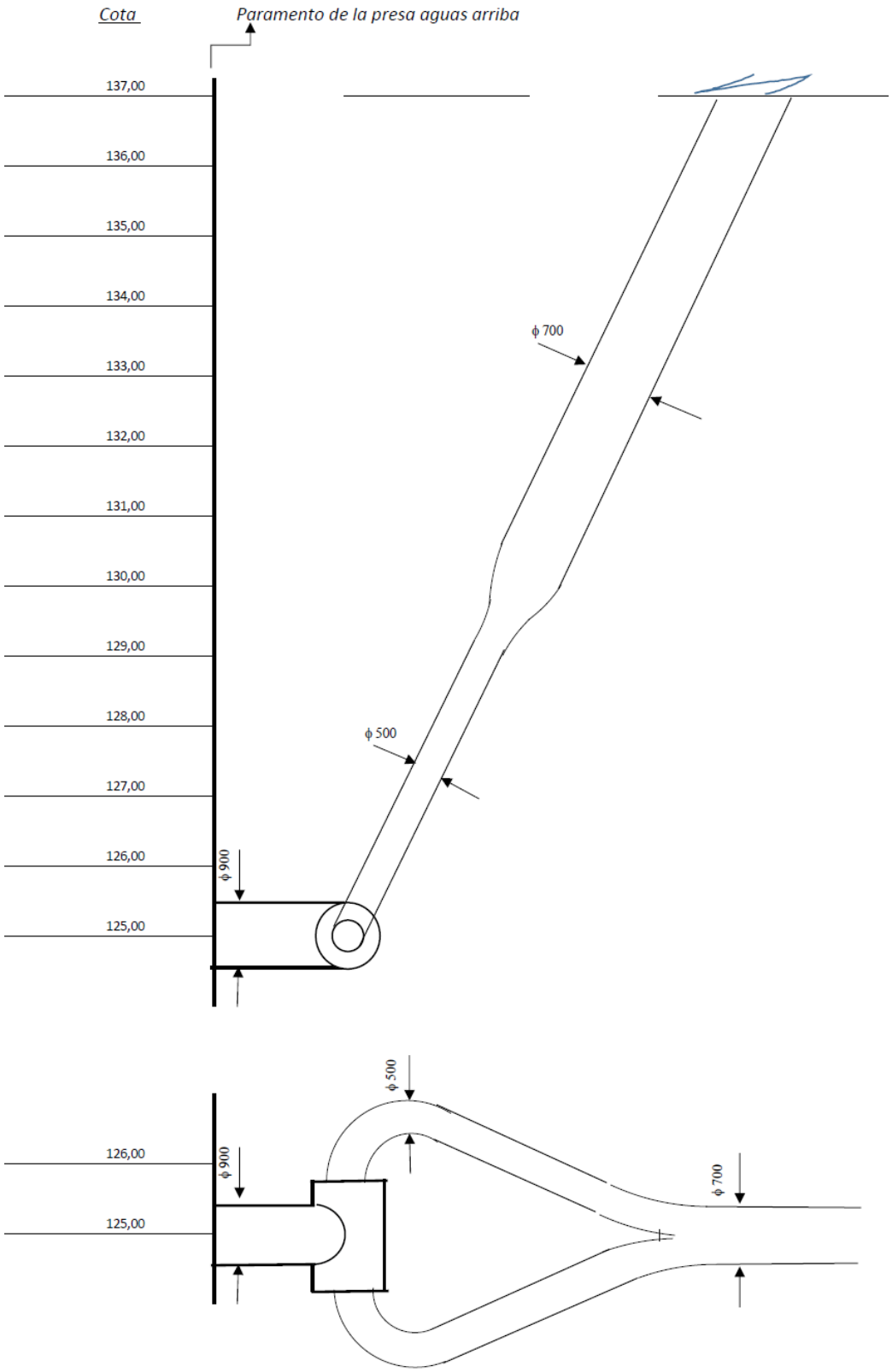
La tubería pivotante se instalará en una estructura reticulada que proporcione rigidez al conjunto.

El sistema se completa con la instalación de un cabrestante en coronación de presa. El mismo irá unido al extremo flotante de la tubería pivotante. Con el cabrestante se permite el izado de la instalación giratoria.

Como el sistema se diseña con una longitud compatible con la toma de agua a cota de embalse 149,50, en situación de avenida todo el sistema permanecerá sumergido produciéndose esfuerzos ascendentes debido al empuje del agua por el sistema de flotación. Por este motivo el punto de unión al cilindro, parte giratoria de la instalación, deberá dimensionarse de manera que pueda resistir el empuje vertical

ESQUEMA ALTERNATIVA TOMA FLOTANTE PIVOTANTE




Cota
Paramento de la presa aguas arriba
137,00
136,00
135,00
134,00
133,00
132,00
131,00
130,00
129,00
128,00
127,00
126,00
125,00
ϕ 700
ϕ 500
ϕ 900
ϕ 500
126,00
125,00
ϕ 900
ϕ 700

3.4.- Ventajas e inconvenientes de las alternativas

Analizaremos las ventajas e inconvenientes de cada alternativa desde los siguientes puntos de vista:

Instalación y montaje

La *torre multitoma* requiere la demolición parcial del paramento de la presa a la altura de la entrada de la toma actual en la cota 125,00. Requiere también la unión del tramo curvo de la torre con la tubería existente. Estos trabajos se pueden hacer en seco o bajo el agua.

Si los trabajos se hacen en seco, habría que aprovechar la época en la que el embalse se encuentre más bajo. Ante la imposibilidad del vaciado del embalse por debajo de la cota 130,00, se puede pensar en la instalación de una pantalla de tablestacas formando un recinto alrededor de la toma si el terreno lo permite o bien mediante la construcción de una pequeña ataguía alrededor de la misma. Si los trabajos se acometen bajo el agua será necesario contar con un equipo de buzos avezados en estas tareas. En este caso también se estará atento a solucionar los problemas de visibilidad en la zona de trabajo. Lo dificultades que conlleva el vaciado del embalse y lo oneroso de la construcción de una ataguía alrededor de la embocadura de la toma actual provoca que nos decantemos por realizar los trabajos de conexión con la toma actual bajo el agua.

Superado la instalación del punto inferior la tubería se instalará mediante grúa desde la coronación de presa, la tubería podrá llevar preinstaladas las distintas válvulas de compuerta. Una vez instalada la tubería se montará la caseta de con los actuadores y los vástagos para la transmisión, así como todo el sistema eléctrico.

La *toma flotante telescópica* requiere un trabajo similar para la instalación de la parte curva en el tramo inferior de la tubería con lo que vale todo lo dicho anteriormente. Podría pensarse que esta instalación del tramo curvo vaya soldado al tramo vertical fijo. Posteriormente se montará la estructura reticulada unida al paramento del embalse para finalmente montar los tramos telescópicos, que habrán de estar perfectamente alineados conforme la directriz vertical de la instalación flotante.

La *toma flotante pivotante* requiere también una serie de trabajos a la cota de la toma actual, que en nuestra opinión se necesitan realizar en seco. Se requiere la realización de la cimentación donde haya de ir anclado la pieza que hemos denominado el “conector”. Así, se requiere una prolongación de la conducción actual hasta este “conector” previa instalación del mismo. Finalmente, la unión del tramo pivotante en su tramo bifurcado con “conector”. Aunque esta última fase se podría ejecutar bajo el agua, las anteriores requieren trabajar en seco, razón por la cual el conjunto de las operaciones a esta, se realizarán en seco.

Mantenimiento

En todas las opciones se mantiene la instalación existente ya que se trata de una instalación complementaria a la misma. Se debe recordar que la conducción

principal existente, presenta un conducto horizontal formado por tubería de DN 900, dos válvulas de compuerta tipo Bureau y válvula de regulación, que es una válvula howell-bunger de DN 800. Solamente se actúa en la zona de abocinamiento en la entrada de la conducción en el paramento de agua arriba.

La necesidad de reparación o reposición de alguna de las compuertas de seguridad, requiere dejar la conducción en vacío.

En la alternativa de *la torre multitoma*, esto se consigue de manera automática sin necesidad de llevar a cabo actuaciones adicionales pues basta con cerrar todas las compuertas de toma de la instalación para que la conducción quede en vacío. La conducción en esta fase en que la tubería está vacía se verá sometida a una fuerza en sentido ascendente debido a la flotación de la instalación. Para asegurar esta situación será necesario anclar del tramo curvo de la tubería y comprobar que es suficiente de manera que se evite que los esfuerzos ascendentes produzcan la abolladura de la tubería. También habrá que comprobar que los esfuerzos radiales en la tubería provocados por la presión hidrostática son resistidos por el material.

Será necesario realizar el mantenimiento de las tomas de la torre. Para ello, se utilizará una grúa llevada al efecto a coronación de presa. Se aprovechará las épocas de menor volumen embalsado para trabajar en seco.

La acción del oleaje no afecta a la torre multitoma ya que las olas se limitaran a hacer oscilar la lámina de agua en el exterior de la conducción sin mayor transcendencia.

En la alternativa *flotante telescópica* para dejar la tubería vacía es necesario la sustitución de la pieza de admisión por una pieza ciega que se unirá a la instalación mediante una brida. La pieza ciega se dimensionará para que resista a la presión del agua. En cualquier caso, no se puede conseguir dejar la tubería vacía, ya que las juntas tóricas dispuestas en los tramos telescópicos no aseguran la estanqueidad. De esta manera, cuanto más sean los tramos telescópicos que estén en funcionamiento, mayor será el agua que entre por las uniones telescópicas. En el caso de que la tubería esté vacía o casi vacía la instalación se verá sometida a esfuerzos ascendentes debido a la flotación del conjunto. Es válido lo dicho anteriormente para la parte curva de la instalación. Pero para los tramos telescópicos, como la instalación no es monolítica es necesario instalar unos topes contundentes en los extremos de dichos tramos de manera que los esfuerzos ascendentes no desmonten la instalación. Hay que pensar que con independencia del vaciado de la tubería para el desmonaje de las válvulas de seguridad, el sistema flotará cuando el nivel de embalse sea superior al de la cota 149,50, es decir en avenidas.

El efecto del oleaje en el embalse no afectará demasiado la instalación telescópica, ya que si bien es cierto que la admisión y todo el sistema de flotación fluctuará de acuerdo al oleaje que esté presente en cada momento, el sistema lo hará de ascendiendo o descendiendo en la vertical ya que toda la instalación irá encajada y guiada en una estructura reticulada anclada al paramento de la presa.

En la alternativa *flotante pivotante*, dejar la tubería vacía para los trabajos de mantenimiento de la compuerta de seguridad, requerirá dejar la admisión fuera del agua. Sin embargo, al igual que en la toma flotante telescópica, la pieza de entronque, que permite el giro de la tubería pivotante en un plano, no es completamente estanca por lo que el agua entrará a través de las mismas. Estas uniones giratorias deben estar calculadas para resistir los esfuerzos ascendentes que provocará la flotación de la tubería vacía. En cualquier caso, cuando el nivel de embalse sea superior al nivel máximo normal para épocas de bajo riesgo de avenidas toda la instalación se verá sometida a un esfuerzo ascendente debido a la flotación del sistema. Esto pasará, tal y como hemos dicho anteriormente, en situación de avenida.

El efecto del oleaje en la instalación flotante pivotante tiene mayor efecto que en las otras alternativas ya que el tramo flotante se encontrará sobre el embalse sin estar sujeto más que por la propia tubería al "conector". El oleaje producirá vibraciones a todo el conjunto, así como esfuerzos en planos perpendiculares a aquel en el que se produce el giro del sistema, lo que conlleva esfuerzos en la articulación instalada en el "conector", acortando la vida de esa pieza por esfuerzos de fatiga.

Explotación.

Las tres alternativas objeto de estudio consigue el objetivo perseguido, que la calidad del agua que se derive a través de las tomas contenga una concentración adecuada de oxígeno disuelto.

La alternativa de la *torre multitoma* no coacta la explotación del embalse tal y como se hace en la actualidad. Nos fijaremos en los siguientes puntos:

- Cota mínima de la toma. Se podrá seguir tomando a la cota 125,00 tal y como se hace en la actualidad ya que esta alternativa prevé una toma a esa cota.
- Mantenimiento del caudal máximo actual en la salida de la válvula howell-Bunger. En el caudal máximo a evacuar por la conducción actual es 7 m^3/s. La torre de toma posibilita el desagüe de este caudal, para ello habrán de entrar en funcionamiento simultáneo las tomas que se necesiten para ello.

La alternativa *flotante telescópica* sí coacta la explotación actual del embalse. Así:

- Cota mínima de la toma. Tal y como se ha expuesto, no se podrá tomar agua de agua por debajo de la cota 132,70 ya que el sistema prevé el acoplamiento de los tramos telescópicos en el tramo fijo, lo que conlleva que no se pueda realizar la toma de agua por debajo de esta cota. Se pierde así 7,70 m de altura de lámina y por lo tanto el volumen de embalse que corresponde a esa diferencia de cota, lo que supone un volumen de embalse de unos 5 Hm^3.
- Mantenimiento del caudal máximo actual en la salida de la válvula howell-Bunger. Esta alternativa disminuye bruscamente el caudal máximo a evacuar por la instalación de la toma, ya que este vendrá condicionado por el diámetro de la tubería correspondiente al tramo superior de la toma, que es de 700 mm y la altura de lámina sobre la admisión, la cual será entre 1,00 y 1,50 m. Si consideramos una altura de lámina de 1,50 m, el caudal máximo a evacuar

será de 2,08 m^3/s, es decir, el 27% del máximo que se puede desaguar en la situación actual.

La alternativa *flotante pivotante* también coacta la explotación actual del embalse. Así:

- Cota mínima de la toma. Esta alternativa permite la entrada de agua a una cota móvil directamente relacionada con el nivel de la superficie de agua en el embalse. Por ello, con un nivel bajo o muy bajo de embalse será posible la toma de agua. Sin embargo, no es posible elegir la cota a la que se toma el agua.
- Mantenimiento del caudal máximo actual en la salida de la válvula howell-Bunger. Esta alternativa disminuye el caudal máximo a evacuar por la instalación de la toma, ya que este vendrá condicionado por las dimensiones de la admisión y la altura de lámina sobre la misma. Dando por supuesto que el tamaño de la admisión es suficientemente grande como para que no sea restrictivo, la restricción se traslada al diámetro de la tubería pivotante, que es de 700 mm. Si consideramos una altura de lámina de 1,50 m, el caudal máximo a evacuar será de 2,72 m^3/s, es decir, el 35,35% del máximo que se puede desaguar en la situación actual.

Medioambiental

Todas las alternativas persiguen el mismo objetivo que es tomar agua con mayor calidad referida esta al parámetro de oxígeno disuelto. Por lo tanto, el efecto medioambiental del objetivo es positivo para todas las alternativas.

Las alternativas 1ª y 2ª, *Torre de toma* y *Toma flotante pivotante* respectivamente, no presentan efectos medioambientales negativos dignos de mención, más allá de que el accionamiento eléctrico de las válvulas en la alternativa 1ª suponga un leve consumo de energía. Ambas alternativas contemplan los trabajos de la parte inferior de la instalación de manera sumergida, por lo que no es necesario el vaciado del embalse hasta la cota de trabajo, aproximadamente, la cota 125,00. Sin embargo, en el caso de la tercera alternativa, *Toma flotante pivotante*, es necesario bajar el nivel de embalse por debajo de la cota 128,00, lo que supone dejar el embalse prácticamente vacío. Ello, origina un efecto muy negativo respecto a la vida piscícola. Además durante la construcción esta alternativa genera más residuos. Estos residuos se producen en las labores de construcción de la ataguía alrededor de la zona de cimentación de "conector" y en la propia excavación de la misma.

Coste.

Para la determinación del coste realizado la medición de las principales unidades de obra de manera no exhaustiva y hemos aplicado precios homogéneos a todas las alternativas tratadas. Cabe recordar la necesidad de realizar los trabajos en seco que se tiene en el caso de la tercera alternativa, toma flotante pivotante.

1ª Alternativa: Torre de toma

Descripción	Importe	
Trabajos submarinos	100.000,00	€
Equipos mecánicos	240.000,00	€
Equipos eléctricos	28.392,00	€
Acero al carbono S275JR en estructuras	15.000,00	€
Acero inoxidable AISI 316 en estructuras	102.201,20	€
Piezas especiales y anclajes	64.660,00	€
Caseta de maniobra	10.000,00	€
Gestión de residuos	1.800,00	€
Control de calidad	2.400,00	€
Seguridad y Salud	4.000,11	€
PRESUPUESTO EJECUCIÓNMATERIAL	568.453,30	€
Gastos Generales (13% s/PEM)	73.898,93	€
Beneficio Industrial (6% s/PEM)	34.107,20	€
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA s/iva	676.459,43	€
RESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA IVA incluido	818.515,91	€

2ª Alternativa: Toma flotante telescópica

Descripción	Importe	
Trabajos submarinos	100.000,00	€
Acero inoxidable AISI 316 en estructuras	180.000,00	€
Piezas especiales y anclajes	124.360,00	€
Gestión de residuos	1.800,00	€
Control de calidad	2.400,00	€
Seguridad y Salud	3.161,46	€
PRESUPUESTO EJECUCIÓNMATERIAL	411.721,46	€
Gastos Generales (13% s/PEM)	53.523,79	€
Beneficio Industrial (6% s/PEM)	24.703,29	€
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA s/iva	489.948,53	€
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA IVA incluido	592.837,73	€

3ª Alternativa: Toma flotante pivotante

Descripción	Importe
Ataguía h= 3,5 m zona cimentación del conector	240.000,00 €
Cimentación del conector	8.500,00 €
Acero inoxidable AISI 316 en estructuras	205.000,00 €
Piezas especiales y anclajes	120.000,00 €
Suministro e instalación de cabrestante en coronación	51.000,00 €
Gestión de residuos	4.500,00 €
Control de calidad	2.400,00 €
Seguridad y Salud	4.492,40 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓNMATERIAL	635.892,40 €
Gastos Generales (13% s/PEM)	101.742,78 €
Beneficio Industrial (6% s/PEM)	38.153,54 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA s/iva	775.788,73 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA IVA incluido	938.704,36 €

Resumidamente:

- 1ª Alternativa. Torre de toma 818.515,91 €
- 2ª Alternativa. Toma flotante telescópica 592.837,73 €
- 3ª Alternativa. Toma flotante pivotante 938.704,36 €

3.5.- Selección de la alternativa.

Para la selección de la alternativa óptima hemos establecido un sistema de puntuación en base a los criterios que se han presentado en el punto *3.4.-Ventajas e inconvenientes de las alternativas.* Cada punto está ponderado de acuerdo a la importancia que creemos tiene cada concepto tanto desde el punto de vista de su reiteración en el tiempo de vida de la instalación como por la repetición del concepto a lo largo de los distintos criterios.

PUNTUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A.- INSTALACIÓN Y MONTAJE (5 puntos)

Trabajo en seco	0 puntos
Trabajos sumergidos	5 puntos

B.- MANTENIMIENTO (15 puntos)

B.1.- Posibilidad para dejar la tubería en vacío (8 puntos)

SÍ	8 puntos
No	0 puntos

B.2.- Afección por el efecto del oleaje (2 puntos)

No se ve afectada	2 puntos
SÍ se ve afectada	0 puntos

B.3.- Probabilidad ruina de la instalación por efecto de avenidas (2 puntos)

Pequeña	2 puntos
Media	1 puntos
Grande	0 puntos

B.4.- Mantenimiento ordinario periódico (3 puntos)

No es necesario	3 puntos
Sí es necesario	0 puntos

C.- EXPLOTACIÓN (15 puntos)

C.1.- Cota mínima de la toma de agua (7 puntos)

Actual	7 puntos
Superior a la actual	0 puntos

C.2.- Caudal máximo evacuado por la toma (8 puntos)

Actual	8 puntos
Inferior	0 puntos

D.- MEDIOAMBIENTAL (10 puntos)

Sin efectos negativos apreciables	10 puntos
Con efectos negativos apreciables	0 puntos

E.- COSTE (10 puntos)

Menor	10 puntos
Intermedio	5 puntos
Mayor	0 puntos

Así la puntuación resulta:

VALORACIÓN DE LASALTERNATIVAS

	ALTERNATIVAS		
	1ª. Torre de toma	2ª.Toma flotante telescópica	3ª.Toma flotante pivotante
A.- INSTALACIÓN Y MONTAJE (5puntos)	5	5	0
B.- MANTENIMIENTO (15 puntos)			
B.1.- Posibilidad para dejar la tubería en vacío (8puntos)	8	0	0
B.2.- Afección por el efecto del oleaje (2puntos)	2	2	0
B.3.- Probabilidad ruina de la instalación por avenidas (2puntos)	2	0	1
B.4.- Mantenimiento ordinario periódico (3puntos)	0	3	3
C.- EXPLOTACIÓN (15 puntos)			
C.1.- Cota mínima de la toma de agua (7puntos)	7	0	0
C.2.- Caudal máximo evacuado por la toma (8puntos)	8	0	0
D.- MEDIOAMBIENTAL (10puntos)	10	10	0
E.- COSTE (10puntos)	5	10	0
PUNTUACIÓN TOTAL DE LAS ALTERNATIVAS	**47**	**30**	**4**

De esta manera, desarrollaremos el proyecto de la 1ª alternativa, *Torre Multitoma*

ANEJO Nº5.-

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 OBJETO DE ESTE ANEJO 3

2 ESTRUCTURA DE COSTES 3

2.1 Costes directos 3
2.2 Costes indirectos 4
2.2.1 Mano de obra indirecta 4
2.2.2 Medios auxiliares indirectos 4
2.2.3 Instalaciones y construcciones a pie de obra 4
2.2.4 Personal técnico y administrativo 5
2.2.5 Varios 5
2.3 Estimación del coeficiente K de Costes Indirectos 5

3 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 6

3.1 PRECIOS ELEMENTALES 7
3.1.1 MANO DE OBRA 8
3.1.2 MAQUINARIA 9
3.1.3 MATERIALES 10
3.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS 11

1 OBJETO DE ESTE ANEJO

El objeto del presente Anejo es la justificación de los precios de las diferentes unidades de obra contempladas en este Proyecto, de acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2 ESTRUCTURA DE COSTES

2.1 Costes directos

De acuerdo al art. 130 del R.G.L.C.A.P. (R.D. 1098/2001, de 12 de octubre), se consideran costes directos:

a. La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

El coste de los salarios aplicado se calcula a partir de los convenios laborales de aplicación en función de la categoría profesional de los trabajadores implicados. No existe desagregación por género. A continuación, se relacionan los convenios de aplicación:

- Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la Construcción.
- Resolución de 7 de Junio de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el II Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal.
- Resolución de 30 de septiembre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos

b. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c. Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

d. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

2.2 Costes indirectos

Se consideran Costes Indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra concretas, sino al conjunto o parte de la obra.

No se imputarán a Costes Indirectos la mano de obra, materiales, maquinaria, medios o instalaciones que formen parte o intervengan en la ejecución de unidades de obra determinadas, que deben figurar, siempre que sean claramente asignables a las mismas, como Costes Directos.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos igual para todas las unidades de obra, que se adoptará, en cada caso, a la vista de la naturaleza de la obra, de la importancia del presupuesto y de su posible plazo de ejecución.

El conjunto de gastos imputables a costes Indirectos, podemos estructurarlo de la siguiente manera:

- Mano de Obra Indirecta
- Medios Auxiliares Indirectos
  - Mano de obra auxiliar
  - Materiales Auxiliares
  - Maquinaria, útiles y herramientas
- Instalaciones y Construcciones a pie de obra
  - Instalaciones
  - Construcciones
- Personal Técnico y Administrativo
- Varios

2.2.1 Mano de obra indirecta

Personal que no interviene de forma indirecta en la ejecución de las unidades de obra, realizando exclusivamente funciones de control, organización, distribución de tareas y/ o vigilancia.

2.2.2 Medios auxiliares indirectos

Conjunto de medios humanos, materiales, maquinaria e instalaciones que si bien no intervienen directamente en la ejecución de la obra y por tanto no figuran como costes indirectos, son necesarios para su realización.

2.2.3 Instalaciones y construcciones a pie de obra

Se consideran tanto las instalaciones que van desde la acometida o cuadro general hasta los diversos puntos de consumo, o bien desde la zona de trabajo a puntos de recogida y tiene carácter provisional puesto que se desmontan a medida que no son necesarios.

Igualmente, las construcciones son aquéllas provisionales a pie de obra para almacenes, talleres, oficinas, etc. y acometidas de agua, electricidad, teléfono, etc.

No se incluirán las instalaciones de vestuarios o comedores del personal cuando deban estar integrados en el Estudio de Seguridad. Tampoco se incluyen en este apartado los posibles cerramientos, accesos y/o rótulos, que se desmontan o eliminan a la finalización de la misma.

2.2.4 Personal técnico y administrativo

Incluye a los técnicos que realizan funciones de Jefe de Obra y el personal que lleva la gestión económica de la obra, siempre y cuando estén adscritos exclusivamente a la obra.

2.2.5 Varios

Gastos generados por el funcionamiento de la oficina de obra y los almacenes, y en general los gastos derivados de la administración de la obra durante el período de ejecución de la misma.

2.3 Estimación del coeficiente K de Costes Indirectos

En virtud de las Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación, se realiza a continuación el cálculo del coeficiente K de costes indirectos.

Según el Art. 3º de dichas normas, los precios se obtendrán con la aplicación de una expresión del tipo:

$P_n = [1 + k/100] \cdot C_n$

En la que C_n es el importe del "Coste Directo", obtenido del presupuesto y P_n es el precio de ejecución material.

Por su parte el coeficiente k se compone de dos sumandos, uno de ellos es el de imprevistos que para obra terrestre se fija en 1%. Así pues:

K1 =1

El otro sumando se obtiene hallando el porcentaje que resulte de la relación entre los costes indirectos calculados para la ejecución de las obras y los costes directos.

Los costes indirectos previstos son:

Denominación	Importe €	Total
Instalaciones y alquileres	10x650	6.500
Administrativo de obra	10x475	4.750
Ingeniero y personal técnico	10x1050	10.500
Remuneraciones y dietas técnicas	6.778	6.778
TOTAL		28.528

Los costes directos de la obra son:

570.564,48 €

Así pues, el valor de este segundo coeficiente será:

K2 = 28.528/570.564,48= 0,05

Finalmente:

K= 0,01+ 0,05 = 0,06

Que será el coeficiente de costes indirectos (6%) que aplicaremos para la obtención del precio total.

3 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A continuación, se relaciona de manera detallada la justificación de los precios de las diferentes unidades de obra, aplicando el coeficiente de costes indirectos del 6%, según ha quedado establecido.

3.1 PRECIOS ELEMENTALES

3.1.1 MANO DE OBRA

Mano de obra

Nº	Código	Designación	Precio (€)
1	mo003	Oficial 1ª electricista.	19,110
2	mo018	Oficial 1ª cerrajero.	18,820
3	mo019	Oficial 1ª soldador.	18,820
4	mo020	Oficial 1ª construcción.	18,560
5	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	19,370
6	mo044	Oficial 1ª encofrador.	19,370
7	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,370
8	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,370
9	mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,110
10	mo055	Oficial 1ª cristalero.	19,850
11	mo059	Ayudante cerrajero.	17,580
12	mo077	Ayudante construcción.	17,530
13	mo090	Ayudante ferrallista.	18,290
14	mo091	Ayudante encofrador.	18,290
15	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,290
16	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,290
17	mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530
18	mo1000	Equipo de submarinistas	3.664,000
19	mo1002	Submarinista	17,500
20	mo102	Ayudante electricista.	17,500
21	mo110	Ayudante cristalero.	18,750
22	mo112	Peón especializado construcción.	17,590
23	mo113	Peón ordinario construcción.	17,280

3.1.2 MAQUINARIA

Maquinaria

Nº	Código	Designación	Precio (€)
1	mq04cap020hb	Camión de transporte de 12 t con una capacidad de 10 m³ y 3 ejes.	41,060
2	mq05mai030	Martillo neumático.	4,080
3	mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,810
4	mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,920
5	mq06bhe010	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	170,000
6	mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	67,000
7	mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,370
8	mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,200
9	mq1000	Equipo de apoyo en tierra	240,000
10	mq1002	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.	48,000
11	mq1004	Camión con plataforma para transporte de 40Tn	69,010
12	mq1005	Grúa autopropulsada de 70Tn	128,700
13	mq1006	Bomba de hormigón sobre camión con una capacidad de amasado de 3060 litros.	234,500
14	mq1007	Desplazamiento y montaje de camión bomba	15,000
15	mq1020	Vehículo furgoneta	30,000
16	mt1057	Maquina de perforar elementos de hormigón	24,890

3.1.3 MATERIALES

Materiales

Nº	Código	Designación	Precio (€)
1	MT1035	Acero laminado galvanizado	3,560
2	mt03001	Carril modular G,ancho 600mm	23,310
3	mt03203	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm	26,840
4	mt03204	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm	30,930
5	mt03805	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm	34,900
6	mt04202	Linergy TB 2 Colectores PE ancho 200mm	60,760
7	mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,130
8	mt07rel010arb	Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas port	67,320
9	mt08305	Cofret G IP55,19 modulos,alto 1.050mm	664,320
10	mt08335	Puerta Transp.G IP55,19 mod,alto 1.050mm	531,120
11	mt08aaa010a	Agua.	1,500
12	mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,980
13	mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,000
14	mt08eme051a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,290
15	mt08grg100	Transporte de placas de fibrocemento con amianto, procedentes de la demolición de una cubierta, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificadas, paletizadas y cargadas sobre camión, considerando la ida, descarga y vuelta.	95,200
16	mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,100
17	mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,000
18	mt09rew060d	Mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, para reparación estructural del hormigón.	0,690
19	mt1000	paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante.	51,440

Materiales

Nº	Código	Designación	Precio (€)
20	mt1001	paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante.	33,720
21	mt10010	Material necesario para realizar soldaduras	52,000
22	mt1002	Cartel de chapa de aluminio de dimansiones 1x0,80 m, reflectante para desvío al tráfico, incluso postes de sustentación cuadrangulares de 70x70 mm y cimentación de los mismos.	240,000
23	mt10025	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos	1,000
24	mt10029	Válvula serie INGER o similar DN 600 y piezas de unión a la torre	13.550,000
25	mt1003	luminaria estanca modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable,	197,310
26	mt1004	luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm.	103,360
27	mt1005	Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.	3.962,000
28	mt1006	Material auxiliar para corte y desmontaje de reja	150,000
29	mt1008	Material auxiliar para Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.	50,000
30	mt1010	Señal circulacm ibnstaladar de prohibición de Ø60 instalada	85,000
31	mt1011	Pintura para galvanizado en frío	1,500
32	mt1012	Material auxiliar necesario para realizar soldaduras bajo el agua mediante equipo de submarinistas	50,000
33	mt1013	Acero inoxidable AISI 304-316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje	5,900
34	mt1020	Material auxiliar para acero inoxidable AISI316	1,250
35	mt1025	Sonda inteligente incluso caja de alimentación externa	4.617,000
36	mt1026	35 ml de cable sumergible	455,000

Nº	Código	Designación	Precio (€)
37	mt1027	Mortero de cemento M-15	100,000
38	mt1028	Vástago de acero inoxidable AISI 316	5,200
39	mt1030	Reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma.	1.620,000
40	mt1031	Actuador tipo AUMA SA 14.6 o similar	2.995,000
41	mt1040	Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).	410,650
42	mt1055	Anclaje químico HIT-HY 200-A Hilti o equivalente	37,280
43	mt1056	Varilla Roscada Ø12mm L250mm	0,520
44	mt1060	Anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3	40,560
45	mt1061	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450	11,490
46	mt10haf010lsb	Hormigón HA-30/B/20/IIIb, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	103,600
47	mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,130
48	mt10hmf011Bb	Hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central.	73,130
49	mt1111	Gastos de publicidad	250,000
50	mt11arh010b	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.	36,440
51	mt11arh020b	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con	12,430
52	mt12www050	Tornillo autotaladrante de acero galvanizado.	0,030
53	mt13ccg030h	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,870
54	mt13dcp020a	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,050
55	mt13dcp030	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,000
56	mt2005	VArilla roscada de acero inoxidable AISI 316L Ø12mm Longitud mayor o igual a 110mm	0,770
57	mt2006	Tuerca hexagonal de acero inoxidable AISI 316L rosca M12	0,490
58	mt20vme010qr	Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desa	12,620
59	mt21ves010ma	Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivi	27,920
60	mt21vva021	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,260
61	mt21vva025	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	0,900
62	mt22www010a	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resisten	5,290
63	mt22www010b	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci	5,290
64	mt22www050a	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de	4,730
65	mt25kom015b	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación.	6,000
66	mt25pfx010bdpc	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que g	202,440

Nº	Código	Designación	Precio (€)
67	mt26rpa014dO	Puerta de registro para instalaciones, de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 20	170,990
68	mt27pfi150a	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de v	1,000
69	mt33cmg030a	Caja universal de superficie de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, c	1,980
70	mt33gbg118b	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, con indicador de posic	16,890
71	mt33gbg517a	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, mon	11,320
72	mt33gbg517b	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, mon	27,480
73	mt35aia090mb	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	1,140
74	mt35aia090md	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	2,170
75	mt35aia090mf	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su	4,420
76	mt35amc121dd	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 1	492,860
77	mt35ase815kk	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F	149,820
78	mt35cun010c1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	0,560
79	mt35cun010d1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	0,740
80	mt35cun010f1	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con	1,510
81	mt35www010	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,480
82	mt41ixo010b	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, con acce	78,450
83	mt41ixw010a	Armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.	53,140
84	mt41sny010ga	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035	5,790
85	mt41sny010gc	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035	11,410
86	mt41sny020da	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4,	8,920
87	mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,390
88	mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,370
89	mtA9P53610	iC40F 1PN C 10A 6000A/6kA	55,040
90	mtA9P53616	iC40F 1PN C 16A 6000A/6kA	56,080
91	mtA9P54710	iC40N 3PN C 10A 6000A/10kA	146,860

Materiales

Nº	Código	Designación	Precio (€)
92	mtA9P54732	iC40N 3PN C 32A 6000A/10kA	165,130
93	mtA9R81225	iID 2P 25A 30mA AC	218,050
94	mtA9R81425	iID 4P 25A 30mA AC	386,600

3.2 PRECIOS DESCOMPUESTOS

01 Demoliciones

Código	Ud	Descripción				Total
DDS030ax	**m³**	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.				
5,843	h	Martillo neumático.			4,080 €	23,84 €
5,843	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.			3,810 €	22,26 €
5,843	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	100,97 €
5,843	h	Peón especializado construcción.			17,590 €	102,78 €
2,000	%	Costes directos complementarios			249,900 €	5,00 €
			6,000	% Costes indirectos	254,850 €	**15,29 €**
				Precio total por m³		**270,14 €**
DMX021bx	**m²**	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.				
1,050	h	Martillo neumático.			4,080 €	4,28 €
1,050	h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.			3,810 €	4,00 €
1,050	h	Peón especializado construcción.			17,590 €	18,47 €
1,050	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	18,14 €
2,000	%	Costes directos complementarios			44,900 €	0,90 €
			6,000	% Costes indirectos	45,790 €	**2,75 €**
				Precio total por m²		**48,54 €**
DEH040	**m³**	Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.				
3,237	h	Martillo neumático.			4,080 €	13,21 €
1,619	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.			6,920 €	11,20 €
1,321	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.			7,370 €	9,74 €
1,230	h	Oficial 1ª soldador.			18,820 €	23,15 €
3,075	h	Peón especializado construcción.			17,590 €	54,09 €
2,050	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	35,42 €
2,000	%	Costes directos complementarios			146,800 €	2,94 €
			6,000	% Costes indirectos	149,750 €	**8,99 €**
				Precio total por m³		**158,74 €**

02 Torre Multitoma

Código	Ud	Descripción				Total
HYA010csub	**Ud**	Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.				
1,000	Ud	Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.			3.962,000 €	3.962,00 €
4,000	%	Costes directos complementarios			3.962,000 €	158,48 €
			6,000	% Costes indirectos	4.120,480 €	**247,23 €**
				Precio total por Ud		**4.367,71 €**
HYA010apy	**Día**	Dia de trabajo efectivo de equipo de submarinistas compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo eléctrogeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.				
1,000	Ud	Equipo de submarinistas			3.664,000 €	3.664,00 €
1,000	Ud	Equipo de apoyo en tierra			240,000 €	240,00 €
4,000	%	Costes directos complementarios			3.904,000 €	156,16 €
			6,000	% Costes indirectos	4.060,160 €	**243,61 €**
				Precio total por Día		**4.303,77 €**
DEA070ax	**Ud**	Corte y desmontaje de la reja de protección de la toma existente a cota 125				
0,090	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	1,56 €
0,090	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	1,67 €
6,000	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	288,00 €
1,000	Ud	Material auxiliar para corte y desmontaje de reja			150,000 €	150,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios			441,200 €	8,82 €
			6,000	% Costes indirectos	450,050 €	**27,00 €**
				Precio total por Ud		**477,05 €**
ADL005axb	**Ud**	Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.				
6,000	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	288,00 €
0,120	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	2,07 €
0,120	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	2,23 €
1,000	Ud	Material auxiliar para Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.			50,000 €	50,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios			342,300 €	6,85 €
			6,000	% Costes indirectos	349,150 €	**20,95 €**
				Precio total por Ud		**370,10 €**
CSZ020	**m²**	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para cimentación bajo el agua, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluso mano de obra especializada con submarinistas, y todos los medios auxiliares, de elevación y materiales necesarios para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.				
0,010	m²	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.			52,000 €	0,52 €
0,040	m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.			4,390 €	0,18 €
0,160	Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.			13,370 €	2,14 €
0,100	m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.			0,290 €	0,03 €
0,050	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.			1,100 €	0,06 €
0,100	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.			7,000 €	0,70 €
0,050	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.			1,980 €	0,10 €
0,250	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	12,00 €
0,120	h	Oficial 1ª encofrador.			19,370 €	2,32 €
0,120	h	Ayudante encofrador.			18,290 €	2,19 €
2,000	%	Costes directos complementarios			20,200 €	0,40 €
			6,000	% Costes indirectos	20,640 €	**1,24 €**
				Precio total por m²		**21,88 €**
CSZ010	**m³**	Zapata de cimentación de hormigón, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba. Incluso separadores, colocado, vibrado y curado según CTE/DB-SE-C y EHE-08, totalmente teminado.				
8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.			0,130 €	1,04 €
1,100	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIb, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).			103,600 €	113,96 €
0,058	h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.			170,000 €	9,86 €
0,002	h	Oficial 1ª ferrallista.			19,370 €	0,04 €
0,003	h	Ayudante ferrallista.			18,290 €	0,05 €
0,057	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			19,370 €	1,10 €
0,341	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.			18,290 €	6,24 €
2,000	%	Costes directos complementarios			132,300 €	2,65 €
			6,000	% Costes indirectos	134,940 €	**8,10 €**

02 Torre Multitoma

Código	Ud	Descripción				Total
					Precio total por m³	**143,04 €**
EAE010ax	**Ud**	Soldadura sumergida en tubo de DN 900 realizada por submarinistas, incluso acoplamiento, soldadura y limado de rebabas totalmente terminada				
2,000	h	Submarinista			17,500 €	35,00 €
1,000	Ud	Material necesario para realizar soldaduras			52,000 €	52,00 €
0,160	Kg	Pintura para galvanizado en frío			1,500 €	0,24 €
1,000	Ud	Material auxiliar necesario para realizar soldaduras bajo el agua mediante equipo de submarinistas			50,000 €	50,00 €
2,000	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.			3,200 €	6,40 €
3,000	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	144,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios			287,600 €	5,75 €
			6,000	% Costes indirectos	293,390 €	**17,60 €**
					Precio total por Ud	**310,99 €**
RDE010ax	**kg**	Acero inoxidable AISI 316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje. Medido según peso nominal.				
1,000	Kg	Acero inoxidable AISI 304-316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chap			5,900 €	5,90 €
1,000	Ud	Material auxiliar para acero inoxidable AISI316			1,250 €	1,25 €
0,011	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	0,53 €
0,011	h	Grúa autopropulsada de 70Tn			128,700 €	1,42 €
0,004	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	0,28 €
0,170	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	3,20 €
0,170	h	Ayudante cerrajero.			17,580 €	2,99 €
2,000	%	Costes directos complementarios			15,600 €	0,31 €
			6,000	% Costes indirectos	15,880 €	**0,95 €**
					Precio total por kg	**16,83 €**
PN1000	**Ud**	Suministro de sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua, tipo DO2 se SEAMETRICS o similar, compuesta de sesor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotada de 35 m de cable sumergible, puesto en obra				
1,000	Ud	Sonda inteligente incluso caja de alimentación externa			4.617,000 €	4.617,00 €
1,000	Ud	35 ml de cable sumergible			455,000 €	455,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios			5.072,000 €	101,44 €
			6,000	% Costes indirectos	5.173,440 €	**310,41 €**
					Precio total por Ud	**5.483,85 €**
RPE010ax	**m3**	Mortero M15 consistencia blanda, bombeado en el fondo del embalse para relleno zona abocinada de la embocadura de la toma existente, puesto en obra.				
1,000	m3	Mortero de cemento M-15			100,000 €	100,00 €
0,095	h	Bomba de hormigón sobre camión con una capacidad de amasado de 3060 litros.			234,500 €	22,28 €
1,000	Ud	Desplazamiento y montaje de camión bomba			15,000 €	15,00 €
0,130	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	2,41 €
0,130	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	2,25 €
2,000	%	Costes directos complementarios			141,900 €	2,84 €
			6,000	% Costes indirectos	144,780 €	**8,69 €**
					Precio total por m3	**153,47 €**
PN1001	**ml**	Vástago de acero inoxidable AISI 316 accionamiento de válvulas de compuerta totalmente instalado				
23,300	Kg	Vástago de acero inoxidable AISI 316			5,200 €	121,16 €
0,035	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	1,68 €
0,008	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	0,55 €
0,080	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	1,51 €
2,000	%	Costes directos complementarios			124,900 €	2,50 €
			6,000	% Costes indirectos	127,400 €	**7,64 €**
					Precio total por ml	**135,04 €**
PN1002	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de válvula de compuerta serie INGER PN16 o similar, de diámetro 600 mm, incluso piezas de unión a la torre de toma, totalmente instalada				
1,000	Ud	Válvula serie INGER o similar DN 600 y piezas de unión a la torre			13.550,000 €	13.550,00 €
0,550	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	37,96 €
1,100	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	52,80 €
10,000	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	188,20 €
10,000	h	Ayudante cerrajero.			17,580 €	175,80 €
10,000	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	185,60 €
10,000	h	Peón especializado construcción.			17,590 €	175,90 €
2,000	%	Costes directos complementarios			14.366,300 €	287,33 €
			6,000	% Costes indirectos	14.653,590 €	**879,22 €**

02 Torre Multitoma

Código		Ud	Descripción				Total
						Precio total por Ud	**15.532,81 €**
PN1003		**Ud**	Suministro, transporte y montaje de reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma, diseñada para una carga de agua de 45mca, totalmente instalada				
	1,000	Ud	Reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma.			1.620,000 €	1.620,00 €
	0,500	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	24,00 €
	0,240	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	16,56 €
	0,600	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	11,29 €
	0,600	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	11,14 €
	3,000	%	Costes directos complementarios			1.683,000 €	50,49 €
				6,000	% Costes indirectos	1.733,480 €	**104,01 €**
						Precio total por Ud	**1.837,49 €**
PN1004		**Ud**	Suministro, transporte y montaje de actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar, totalmente instalado				
	1,000	Ud	Actuador tipo AUMA SA 14.6 o similar			2.995,000 €	2.995,00 €
	0,200	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	9,60 €
	0,500	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	9,56 €
	0,500	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	9,41 €
	0,500	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	9,28 €
	3,000	%	Costes directos complementarios			3.032,900 €	90,99 €
				6,000	% Costes indirectos	3.123,840 €	**187,43 €**
						Precio total por Ud	**3.311,27 €**
PN1005		**Ud**	Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).				
	0,011	h	Grúa autopropulsada de 70Tn			128,700 €	1,42 €
	0,005	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	0,24 €
	0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.			3,200 €	0,05 €
	0,004	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	0,28 €
	1,000	Ud	Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).			410,650 €	410,65 €
	2,000	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	37,64 €
	2,000	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	37,12 €
	2,000	%	Costes directos complementarios			487,400 €	9,75 €
				6,000	% Costes indirectos	497,150 €	**29,83 €**
						Precio total por Ud	**526,98 €**

03 Estructuras

Código	Ud	Descripción				Total
EAE100ax	**m²**	Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.				
1,000	m²	Rejilla electrosoldada antideslizante de 34x38 mm de paso de malla, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas port			67,320 €	67,32 €
0,323	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			19,370 €	6,26 €
0,323	h	Ayudante montador de estructura metálica.			18,290 €	5,91 €
1,020	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	18,93 €
2,000	%	Costes directos complementarios			98,400 €	1,97 €
			6,000	% Costes indirectos	100,390 €	**6,02 €**
				Precio total por m²		**106,41 €**
EAS010ax	**kg**	Acero S275JR enperfiles laminados en caliente, galvanizadoso en caliente, montados y soldados según indicaciones de la EHE-08, incluso pintado de la soldaduras mediante pintura para galvanizado en frio HEMPER'S GALVACOAT 160E0 o equiovalentes, recortes, piezas especiales, medios auxiliares de elevación, trabajos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución y puesta en obra, totalmente terminado e instalados.				
1,000	Kg	Acero laminado galvanizado			3,560 €	3,56 €
0,160	Kg	Pintura para galvanizado en frío			1,500 €	0,24 €
0,011	h	Grúa autopropulsada de 70Tn			128,700 €	1,42 €
0,005	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	0,24 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.			3,200 €	0,05 €
0,003	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	0,21 €
0,080	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			19,370 €	1,55 €
0,060	h	Ayudante montador de estructura metálica.			18,290 €	1,10 €
2,000	%	Costes directos complementarios			8,400 €	0,17 €
			6,000	% Costes indirectos	8,540 €	**0,51 €**
				Precio total por kg		**9,05 €**
EAT030bx	**kg**	Placas de Anclaje de acero estructural S275JR.				
1,000	Kg	Acero laminado galvanizado			3,560 €	3,56 €
0,160	Kg	Pintura para galvanizado en frío			1,500 €	0,24 €
0,011	h	Grúa autopropulsada de 70Tn			128,700 €	1,42 €
0,005	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	0,24 €
0,017	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.			3,200 €	0,05 €
0,004	h	Camión con plataforma para transporte de 40Tn			69,010 €	0,28 €
0,050	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			19,370 €	0,97 €
0,050	h	Ayudante montador de estructura metálica.			18,290 €	0,91 €
2,000	%	Costes directos complementarios			7,700 €	0,15 €
			6,000	% Costes indirectos	7,820 €	**0,47 €**
				Precio total por kg		**8,29 €**
PN1006	**Ud**	Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm				
0,250	h	Maquina de perforar elementos de hormigón			24,890 €	6,22 €
1,000	Ud	Varilla Roscada Ø12mm L250mm			0,520 €	0,52 €
1,000	Ud	Anclaje químico HIT-HY 200-A Hilti o equivalente			37,280 €	37,28 €
0,500	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	9,28 €
0,500	h	Ayudante construcción.			17,530 €	8,77 €
2,000	%	Costes directos complementarios			62,100 €	1,24 €
			6,000	% Costes indirectos	63,310 €	**3,80 €**
				Precio total por Ud		**67,11 €**
PN1007	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3				
0,250	h	Maquina de perforar elementos de hormigón			24,890 €	6,22 €
1,000	Ud	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450			11,490 €	11,49 €
0,500	Ud	Anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3			40,560 €	20,28 €
0,250	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	4,64 €
0,250	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			19,370 €	4,84 €
2,000	%	Costes directos complementarios			47,500 €	0,95 €
			6,000	% Costes indirectos	48,420 €	**2,91 €**
				Precio total por Ud		**51,33 €**
PN1007b	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3				
0,350	h	Maquina de perforar elementos de hormigón			24,890 €	8,71 €
1,000	Ud	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450			11,490 €	11,49 €
0,500	Ud	Anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3			40,560 €	20,28 €
0,250	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	4,64 €
0,250	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.			19,370 €	4,84 €
2,000	%	Costes directos complementarios			50,000 €	1,00 €
			6,000	% Costes indirectos	50,960 €	**3,06 €**

03 Estructuras

Código	Ud	Descripción				Total
					Precio total por Ud	**54,02 €**
PN1008	**m²**	Aplicación manual de mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 15 mm de espesor medio, con acabado superficial fratasado con esponja o fratás, para reparación y refuerzo estructural de muro de hormigón.				
27,000	Kg	Mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada,			0,690 €	18,63 €
0,004	m³	Agua.			1,500 €	0,01 €
0,390	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	7,24 €
0,390	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	6,74 €
2,000	%	Costes directos complementarios			32,600 €	0,65 €
			6,000	% Costes indirectos	33,270 €	**2,00 €**
					Precio total por m²	**35,27 €**
PN1010	**Ud**	Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma.				
0,040	h	Camión grúa con capacidad de carga de la pluma de 6Tn.			48,000 €	1,92 €
1,000	Ud	VArilla roscada de acero inoxidable AISI 316L Ø12mm Longitud mayor o igual a 110mm			0,770 €	0,77 €
2,000	Ud	Tuerca hexagonal de acero inoxidable AISI 316L rosca M12			0,490 €	0,98 €
0,100	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	1,86 €
0,100	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	1,73 €
2,000	%	Costes directos complementarios			7,300 €	0,15 €
			6,000	% Costes indirectos	7,410 €	**0,44 €**
					Precio total por Ud	**7,85 €**

04 Fachadas y particiones

Código	Ud	Descripción	Total
FLA030x	**m²**	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	
1,050	m2	paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhe	33,720 €	35,41 €
8,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,870 €	6,96 €
2,000	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,050 €	8,10 €
0,383	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,110 €	7,32 €
0,383	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,530 €	6,71 €
0,155	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	67,000 €	10,39 €
2,000	%	Costes directos complementarios	74,900 €	1,50 €
		6,000 % Costes indirectos	76,390 €	**4,58 €**
			Precio total por m²	**80,97 €**

05 Carpintería, cerrajería, vidrios

Código	Ud	Descripción	Total

05.1 Carpintería

LCL060b **Ud** Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

1,000	Ud	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que g			202,440 €	202,44 €
4,100	m	Premarco de aluminio, de 50x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con tornillos de fijación.			6,000 €	24,60 €
0,697	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resisten			5,290 €	3,69 €
0,328	Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de			4,730 €	1,55 €
1,687	h	Oficial 1ª cerrajero.			18,820 €	31,75 €
1,134	h	Ayudante cerrajero.			17,580 €	19,94 €
2,000	%	Costes directos complementarios			284,000 €	5,68 €
			6,000	% Costes indirectos	289,650 €	**17,38 €**
				Precio total por Ud		**307,03 €**

HRL040 **m** Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.

6,000	Ud	Tornillo autotaladrante de acero galvanizado.			0,030 €	0,18 €
1,000	m	Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desa			12,620 €	12,62 €
0,500	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci			5,290 €	2,65 €
0,272	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	5,05 €
0,839	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	14,50 €
2,000	%	Costes directos complementarios			35,000 €	0,70 €
			6,000	% Costes indirectos	35,700 €	**2,14 €**
				Precio total por m		**37,84 €**

05.2 Puertas

LRA010ax **Ud** Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.

1,000	Ud	Puerta de registro para instalaciones, de una hoja de 38 mm de espesor, anchura total entre 811 y 910 mm y altura total entre 20			170,990 €	170,99 €
0,232	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	4,31 €
0,232	h	Ayudante construcción.			17,530 €	4,07 €
2,000	%	Costes directos complementarios			179,400 €	3,59 €
			6,000	% Costes indirectos	182,960 €	**10,98 €**
				Precio total por Ud		**193,94 €**

05.3 Vidrios

LVS010 **m²** Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno.

1,006	m²	Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivi			27,920 €	28,09 €
3,334	m	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.			0,900 €	3,00 €
1,000	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.			1,260 €	1,26 €
0,376	h	Oficial 1ª cristalero.			19,850 €	7,46 €
0,376	h	Ayudante cristalero.			18,750 €	7,05 €
2,000	%	Costes directos complementarios			46,900 €	0,94 €
			6,000	% Costes indirectos	47,800 €	**2,87 €**
				Precio total por m²		**50,67 €**

06 Instalaciones eléctricas

Código	Ud	Descripción				Total

06.1 Canalizaciones

IEO010c **m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

1,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su			2,170 €	2,17 €
0,048	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	0,92 €
0,051	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios			4,000 €	0,08 €
			6,000	% Costes indirectos	4,060 €	**0,24 €**
				Precio total por m		**4,30 €**

IEO010b **m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

1,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su			1,140 €	1,14 €
0,041	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	0,78 €
0,051	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios			2,800 €	0,06 €
			6,000	% Costes indirectos	2,870 €	**0,17 €**
				Precio total por m		**3,04 €**

IEO010 **m** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

1,000	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización fija en su			4,420 €	4,42 €
0,056	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	1,07 €
0,051	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,89 €
2,000	%	Costes directos complementarios			6,400 €	0,13 €
			6,000	% Costes indirectos	6,510 €	**0,39 €**
				Precio total por m		**6,90 €**

ASA012 **Ud** Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x400 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

0,098	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.			73,130 €	7,17 €
1,000	Ud	Arqueta con fondo, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 40x40x50 cm de medidas interiores, para saneamiento.			36,440 €	36,44 €
1,000	Ud	Marco y tapa prefabricados de hormigón armado fck=25 MPa, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm, espesor de la tapa 4 cm, con			12,430 €	12,43 €
0,549	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	10,19 €
0,406	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	7,02 €
2,000	%	Costes directos complementarios			73,300 €	1,47 €
			6,000	% Costes indirectos	74,720 €	**4,48 €**
				Precio total por Ud		**79,20 €**

ADR010 **m³** Relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

1,000	m³	Hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central.			73,130 €	73,13 €
0,085	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	1,58 €
0,164	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	2,83 €
2,000	%	Costes directos complementarios			77,500 €	1,55 €
			6,000	% Costes indirectos	79,090 €	**4,75 €**
				Precio total por m³		**83,84 €**

06.2 Cables

IEH010 **m** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con			0,560 €	0,56 €
0,015	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	0,29 €
0,015	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,26 €
2,000	%	Costes directos complementarios			1,100 €	0,02 €
			6,000	% Costes indirectos	1,130 €	**0,07 €**

06 Instalaciones eléctricas

Código	Ud	Descripción				Total
					Precio total por m	**1,20 €**
IEH010b	**m**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).				
1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con			0,740 €	0,74 €
0,015	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	0,29 €
0,015	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,26 €
2,000	%	Costes directos complementarios			1,300 €	0,03 €
			6,000	% Costes indirectos	1,320 €	**0,08 €**
					Precio total por m	**1,40 €**
IEH010d	**m**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).				
1,000	m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con			1,510 €	1,51 €
0,041	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	0,78 €
0,041	h	Ayudante electricista.			17,500 €	0,72 €
2,000	%	Costes directos complementarios			3,000 €	0,06 €
			6,000	% Costes indirectos	3,070 €	**0,18 €**
					Precio total por m	**3,25 €**

06.3 Cajas generales de protección

IEC020abx	**Ud**	Suministro e instalación de cuadro eléctrico de superficie de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho X alto X profundo) con puerta transparente y cerradura, grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila, tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2, corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2, corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2, toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poléster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente, incluyendo toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.				
1,000	Ud	iC40N 3PN C 32A 6000A/10kA			165,130 €	165,13 €
1,000	Ud	iC40F 1PN C 16A 6000A/6kA			56,080 €	56,08 €
10,000	Ud	iC40N 3PN C 10A 6000A/10kA			146,860 €	1.468,60 €
2,000	Ud	iC40F 1PN C 10A 6000A/6kA			55,040 €	110,08 €
11,000	Ud	iID 4P 25A 30mA AC			386,600 €	4.252,60 €
2,000	Ud	iID 2P 25A 30mA AC			218,050 €	436,10 €
4,000	Ud	Carril modular G,ancho 600mm			23,310 €	93,24 €
2,000	Ud	Tapa G/P Acti9, 3 Modulos, alto 150mm			26,840 €	53,68 €
2,000	Ud	Tapa G/P Acti9, 4 Modulos, alto 200mm			30,930 €	61,86 €
1,000	Ud	Linergy TB 2 Colectores PE ancho 200mm			60,760 €	60,76 €
1,000	Ud	Cofret G IP55,19 modulos,alto 1.050mm			664,320 €	664,32 €
1,000	Ud	Puerta Transp.G IP55,19 mod,alto 1.050mm			531,120 €	531,12 €
1,000	Ud	Tapa G/P Plena 5 modulos, alto 250mm			34,900 €	34,90 €
100,000	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.			1,480 €	148,00 €
2,000	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	37,12 €
2,000	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	34,56 €
24,000	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	458,64 €
24,000	h	Ayudante electricista.			17,500 €	420,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios			9.086,800 €	181,74 €
			6,000	% Costes indirectos	9.268,530 €	**556,11 €**
					Precio total por Ud	**9.824,64 €**

06.4 Aparamenta

IEX050axa	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79432 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.				
1,000	Ud	Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F			149,820 €	149,82 €
0,363	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	6,94 €
2,000	%	Costes directos complementarios			156,800 €	3,14 €
			6,000	% Costes indirectos	159,900 €	**9,59 €**

06 Instalaciones eléctricas

Código	Ud	Descripción				Total
					Precio total por Ud	**169,49 €**
IEX060axb	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase AC, o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.				
1,000	Ud	Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 63 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 1			492,860 €	492,86 €
0,363	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	6,94 €
2,000	%	Costes directos complementarios			499,800 €	10,00 €
			6,000	% Costes indirectos	509,800 €	**30,59 €**
					Precio total por Ud	**540,39 €**
HYA010cax	**Ud**	Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente para realizar las modificaciones oportunas instalando los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones proyectadas. Incluso tasas, permisos, y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra especializada para su correcta instalación, siguiendo siempre lo dictado en el REBT vigente.				
0,100	h	Oficial 1ª construcción.			18,560 €	1,86 €
0,100	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	1,73 €
8,000	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	152,88 €
8,000	h	Ayudante electricista.			17,500 €	140,00 €
4,000	%	Costes directos complementarios			296,500 €	11,86 €
			6,000	% Costes indirectos	308,330 €	**18,50 €**
					Precio total por Ud	**326,83 €**

06.5 Mecanismos

IEM015	**Ud**	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.				
1,000	Ud	Caja universal de superficie de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, c			1,980 €	1,98 €
0,104	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	1,99 €
2,000	%	Costes directos complementarios			4,000 €	0,08 €
			6,000	% Costes indirectos	4,050 €	**0,24 €**
					Precio total por Ud	**4,29 €**
IEM026	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color blanco; instalación en superficie.				
1,000	Ud	Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, monobloc, de superficie, con indicador de posic			16,890 €	16,89 €
0,259	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	4,95 €
2,000	%	Costes directos complementarios			21,800 €	0,44 €
			6,000	% Costes indirectos	22,280 €	**1,34 €**
					Precio total por Ud	**23,62 €**
IEM066	**Ud**	Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.				
1,000	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, mon			11,320 €	11,32 €
0,259	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	4,95 €
2,000	%	Costes directos complementarios			16,300 €	0,33 €
			6,000	% Costes indirectos	16,600 €	**1,00 €**
					Precio total por Ud	**17,60 €**
IEM066bx	**Ud**	Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.				
1,000	Ud	Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55 según IEC 60439, mon			27,480 €	27,48 €
0,259	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	4,95 €
2,000	%	Costes directos complementarios			32,400 €	0,65 €
			6,000	% Costes indirectos	33,080 €	**1,98 €**
					Precio total por Ud	**35,06 €**

06.6 Iluminación

06 Instalaciones eléctricas

Código	Ud	Descripción				Total
III010ax	**Ud**	Suministro e instalación en superficie de luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminadoa y probada.				
1,000	Ud	luminaria estanca modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud			197,310 €	197,31 €
0,306	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	5,85 €
0,306	h	Ayudante electricista.			17,500 €	5,36 €
2,000	%	Costes directos complementarios			208,500 €	4,17 €
			6,000	% Costes indirectos	212,690 €	**12,76 €**
				Precio total por Ud		**225,45 €**
IOA020ax	**Ud**	Suministro e instalación en superficie de luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo elmatrial auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminada y comprobada.				
1,000	Ud	luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, d			103,360 €	103,36 €
0,203	h	Oficial 1ª electricista.			19,110 €	3,88 €
0,203	h	Ayudante electricista.			17,500 €	3,55 €
2,000	%	Costes directos complementarios			110,800 €	2,22 €
			6,000	% Costes indirectos	113,010 €	**6,78 €**
				Precio total por Ud		**119,79 €**

07 Instalaciones contra incendios

Código	Ud	Descripción				Total
07.1 Señalización						
IOS010	**Ud**	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.				
1,000	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035			5,790 €	5,79 €
0,305	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	5,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios			11,100 €	0,22 €
			6,000	% Costes indirectos	11,280 €	**0,68 €**
				Precio total por Ud		**11,96 €**
IOS020	**Ud**	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.				
1,000	Ud	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4,			8,920 €	8,92 €
0,305	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	5,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios			14,200 €	0,28 €
			6,000	% Costes indirectos	14,470 €	**0,87 €**
				Precio total por Ud		**15,34 €**
IOS010bx	**Ud**	Placa de señalización de riesgo eléctrico, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.				
1,000	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035			11,410 €	11,41 €
0,305	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	5,27 €
2,000	%	Costes directos complementarios			16,700 €	0,33 €
			6,000	% Costes indirectos	17,010 €	**1,02 €**
				Precio total por Ud		**18,03 €**
07.2 Extintores						
IOX010	**Ud**	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.				
1,000	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, con acce			78,450 €	78,45 €
1,000	Ud	Armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm, para extintor de polvo de 6 a 12 kg.			53,140 €	53,14 €
0,245	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	4,23 €
2,000	%	Costes directos complementarios			135,800 €	2,72 €
			6,000	% Costes indirectos	138,540 €	**8,31 €**
				Precio total por Ud		**146,85 €**

08 Cubiertas

Código	Ud	Descripción			Total
QUM020x	**m²**	Cubierta de paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.			
1,130	m2	paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas		51,440 €	58,13 €
1,000	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.		1,000 €	1,00 €
2,100	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.		4,050 €	8,51 €
0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de v		1,000 €	0,07 €
0,155	h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.		67,000 €	10,39 €
0,113	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.		19,110 €	2,16 €
0,113	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.		17,530 €	1,98 €
2,000	%	Costes directos complementarios		82,200 €	1,64 €
			6,000 % Costes indirectos	83,880 €	**5,03 €**
			Precio total por m²		**88,91 €**

09 Gestión de residuos

Código	Ud	Descripción				Total
GRA020	**m³**	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
0,373	h	Camión de transporte de 12 t con una capacidad de 10 m³ y 3 ejes.			41,060 €	15,32 €
1,900	%	Costes directos complementarios			15,300 €	0,29 €
			6,000	% Costes indirectos	15,610 €	**0,94 €**
				Precio total por m³		**16,55 €**
GRA020b	**m³**	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
0,419	h	Camión de transporte de 12 t con una capacidad de 10 m³ y 3 ejes.			41,060 €	17,20 €
1,800	%	Costes directos complementarios			17,200 €	0,31 €
			6,000	% Costes indirectos	17,510 €	**1,05 €**
				Precio total por m³		**18,56 €**
GEB020	**m³**	Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados incluso transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos y Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.				
0,832	m³	Transporte de placas de fibrocemento con amianto, procedentes de la demolición de una cubierta, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificadas, paletizadas y cargadas sobre camión, considerando la ida, descarga y vuelta.			95,200 €	79,21 €
1,900	%	Costes directos complementarios			79,200 €	1,50 €
			6,000	% Costes indirectos	80,710 €	**4,84 €**
				Precio total por m³		**85,55 €**
GCA010b	**Ud**	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos.				
1,000	Ud	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos			1,000 €	1,00 €
32,120	h	Peón ordinario construcción.			17,280 €	555,03 €
1,800	%	Costes directos complementarios			556,000 €	10,01 €
			6,000	% Costes indirectos	566,040 €	**33,96 €**
				Precio total por Ud		**600,00 €**

11 Desvío de tráfico

Código	Ud	Descripción			Total
DESVTRF	**Ud**	Desvío de tráfico durante la ejecución de las obras en la fase de instalación de la Torre Multitoma. Incluye la cartelería en los puntos de desvío y su instalación, las señales de corte en la coronaci´n de la presa, el mantenimiento de la señalización durante el periodo de desvío, los gastos de publicidad del corte de tráfico, los trabajos de mantenimiento del corte y la retirada de señalización cuando finalice.			
16,000	h	Oficial 1ª construcción.		18,560 €	296,96 €
16,000	h	Peón ordinario construcción.		17,280 €	276,48 €
2,000	Ud	Cartel de chapa de aluminio de dimansiones 1x0,80 m, reflectante para desvío al tráfico, incluso postes de sustentación cuadrangulares de 70x70 mm y cimentación de los mismos.		240,000 €	480,00 €
2,000	Ud	Señal circulacm ibnstaladar de prohibición de Ø60 instalada		85,000 €	170,00 €
1,000	Ud	Gastos de publicidad		250,000 €	250,00 €
2,000	día	Vehículo furgoneta		30,000 €	60,00 €
2,000	%	Costes directos complementarios		1.533,400 €	30,67 €
			6,000 % Costes indirectos	1.564,110 €	**93,85 €**
				Precio total por Ud	**1.657,96 €**

ANEJO Nº06.-

NORMATIVA UTILIZADA PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

En la confección del presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones legales tanto técnicas como administrativas:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Orden de 7 de diciembre de 2009, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell.
- Decreto 151/2009, de 2 de octubre, del Consell, por el que se aprueban las exigencias básicas de diseño y calidad en edificios de vivienda y alojamiento.
- NCSR-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre.
- NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente. Puentes. Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Instrucción de acero estructural EAE. Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52 2014: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-HD 60364-5-54 2011: Selección e instalación de los equipos eléctricos. Puesta a tierra, conductores de protección y conductores equipotencialidad.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.

- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras, PCAG. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de Diciembre de 1970.
- Real Decreto Legislativo 2/2015 de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- "Ley de Prevención de Riesgos Laborales", Ley 31/1995 de 8 noviembre y sus modificaciones posteriores.
- "Reglamento de los Servicios de Prevención", Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo del a prevención de riesgos laborales.
- R.D. 681/2003 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de "Calidad del aire y protección atmosférica".
- Normas Tecnológicas de la Construcción (NTE).

- Real Decreto de aprobación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico 2008.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Normas UNE.
- Normas DIN 19704-1:1998-05. Estructuras hidráulicas de acero - Parte 1: Criterios para el diseño y cálculo. Bases de cálculo de estructuras en acero para construcciones hidráulicas.
- Normas DIN 19704-2:1998-05. Estructuras hidráulicas de acero - Parte 2: Diseño y fabricación.
- Normas DIN 19704-3:1998-05. Estructuras hidráulicas de acero - Parte 3: El equipo eléctrico.
- Norma DIN 4141. Construcciones de acero. Condiciones de estabilidad.
- Norma UNE-EN 13480-3. Tuberías metálicas industriales. Diseño y cálculo.
- Calcul hydraulique del conduits d´e aération, des vidanges de fond et dispositifs déversants. de l. levin.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Ministerio de Obras Públicas, Orden de 15 de Septiembre de 1986.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPT), MELC.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero. Por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Manual de técnicas de anclajes (WÜRTH).

En relación con la prevención de incendios forestales en la Comunidad Valenciana es necesario tener en cuenta la siguiente normativa vigente:

- Ley 43/2003 de Montes
- Ley 3/1993 Forestal de la Comunitat Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 58/2013, de 3 de marzo, por el que se aprueba el Plan de

Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana.

- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de las obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Resolución de 29 de julio de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se declaran los terrenos forestales de la Comunidad Valenciana zona de alto riesgo de incendio.
- Real Decreto 893/2013, sobre directriz básica en planificación de incendios forestales.
- Aplicación, en zonas de riesgos, de las medidas establecidas en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio que especifica el Código Técnico de la Edificación (Suplemento de BOE nº 74 de 28 de marzo de 2006)

La normativa a utilizar en la ejecución de las obras será la misma que la normativa técnica para la redacción del proyecto, ya que en ellas se recogen los aspectos técnicos necesarios para la elaboración de los trabajos.

La anterior enumeración es a título orientativo, quedando el Contratista obligado a cumplir todas aquellas disposiciones que afecten a la ejecución de la obra proyectada y que, por omisión, no se hayan especificado.

Valencia, noviembre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:23:44 +01'00'

Fdo.: Álvaro Martínez Ruiz

ANEJO Nº7.-

CÁLCULOS MECÁNICOS Y ESTRUCTURALES

INSTALACIÓN TOMA DE AGUA EN EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)

Autor: Jesús Troyano García

Noviembre de 2019

1. INTRODUCCIÓN 5

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 5

2.1 CASETA DE VALVULERÍA 5

2.2 TORRE DE TOMA 6

2.3 CODO INFERIOR DE LA TORRE DE TOMA 9

2.4 ANCLAJES DE LA TORRE AL MURO DE HORMIGÓN 9

3. BASES DE DISEÑO 9

3.1 NORMATIVA EMPLEADA 9

3.2 CLASE DE EJECUCIÓN 10

3.3 MATERIALES 10

3.4 ACCIONES 12

3.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES 20

4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA 31

4.1 CASETA DE VALVULERÍA 31

4.2 TORRE DE TOMA 35

1.1 Cargas 69

1.2 Resultados 69

5. PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA. 77

5.1 PUNTOS CRÍTICOS DE LA ESTRUCTURA. 77

5.2 PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES. 78

5.3 MEDIOS AUXILIARES PARA EL ACCESO A DISTINTAS ZONAS DE LA ESTRUCTURA. 78

5.4 TÉCNICAS Y CRITERIOS DE INSPECCIÓN. 78

6. CONCLUSIONES 79

ANEXO I. LISTADOS DE CÁLCULO CASETA 80

ANEXO II. BONDAD DE LOS PROGRAMAS INFORMÁTICOS 81

1. INTRODUCCIÓN

Se va a realizar una modificación en la toma de agua en el embalse de Bellús (Valencia). La actuación consiste en la instalación de un nuevo tubo con tomas a diferentes alturas.

En el siguiente anejo de cálculo se va a justificar el dimensionamiento de las diferentes partes del proyectos:

- CASETA DE VALVULERÍA
- TORRE DE TOMA
- CODO INFERIOR DE LA TORRE DE TOMA
- ANCLAJES DE LA TORRE A LA PRESA

Se exponen las soluciones adoptadas, las Normas de aplicación, la evaluación de las acciones consideradas y el método de cálculo utilizado para el dimensionado de la estructura correspondiente.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación consiste en instalar un tubo que cubra toda la capacidad de la presa y una caseta desde la que se puedan manejar las válvulas.

La caseta se va a construir con una celosía metálica anclada al hormigón de la presa mediante placas de anclaje con pernos químicos. El suelo de la caseta será un forjado tramex que se apoya sobre perfiles metálicos, los cerramientos y cubierta son paneles sándwich anclados a perfiles tubulares.

El tubo va a disponer de 9 tomas repartidas a lo largo del tercio inferior tal y como se indica en los planos. Y en su base se apoya sobre un codo de 90º que también dispone de una toma de agua. Este va anclado a la pared de hormigón mediante una placa de anclaje con pernos químicos.

2.1 CASETA DE VALVULERÍA

La superestructura vertical y horizontal de la caseta está formada por perfiles tubulares SHS 100x6.0 Soldados entre sí. Los perfiles tubulares estarán rigidizados frente a las acciones horizontales por cruces de san Andrés en las fachadas laterales y la fachada opuesta a la entrada de la caseta. Las cruces las forman perfiles L 60x30x5

A estos perfiles tubulares se van a atornillar los paneles sándwich que forman tanto el cerramiento como la cubierta. Son del tipo: panel de fachada ACH de 100mm de espesos con núcleo de Lana de Roca de baja densidad (Tipo L) y panel de cubierta 2 grecas ACH 100mm de espesor con núcleo de Lana de Roca de baja densidad (Tipo L) o similares. El forjado tramex que generará la superficie de trabajo es de pletinas de 30x30mm.

La estructura que soporta la caseta está formada por pefiles IPE-80; IPE-100; IPE-140; IPE-180; HEA-140 y cruces de san Andrés L 60x30x5 tal y como muestra el siguiente esquema.

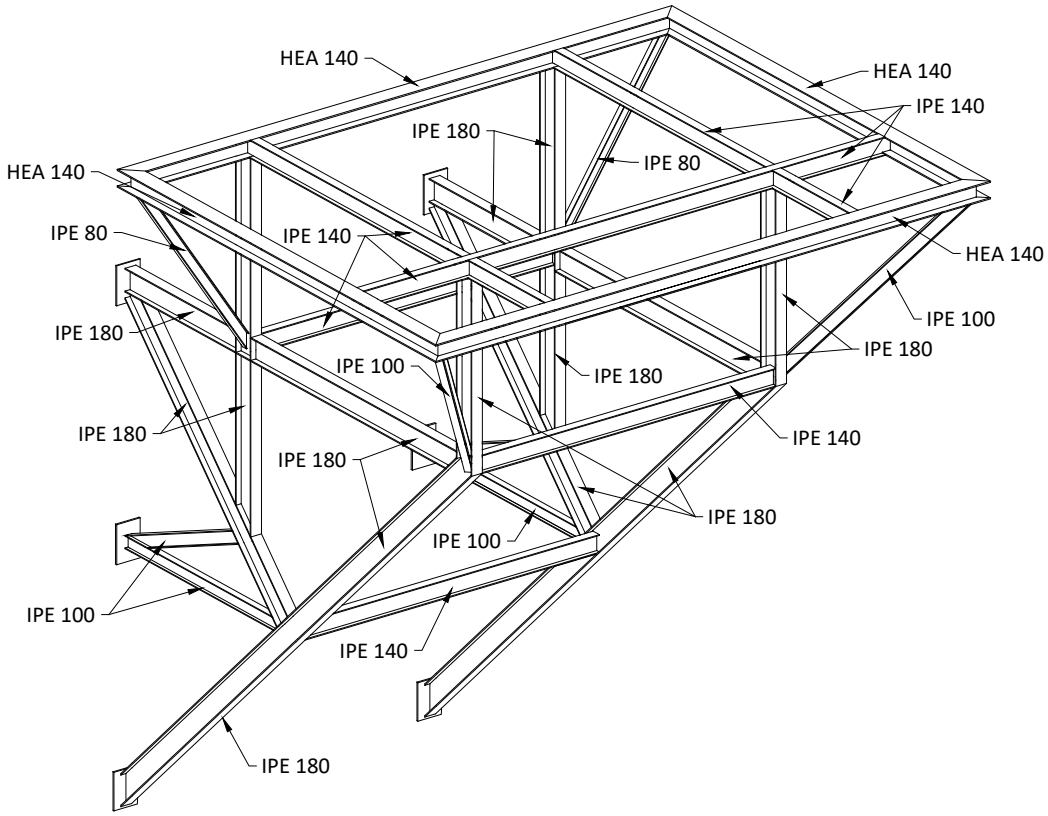


Ilustración 1: Definición de los perfiles metálicos de la estructura

2.2 TORRE DE TOMA

La torre de toma es un tubo de h=30,10m y ϕ=0,40m que apoya en el codo y está unido a la presa mediante anclajes a diferentes alturas tal y como queda reflejado en los planos. El espesor del tubo es de 6mm en los primeros 18,00m de altura y de 4mm en el resto. La unión entre los dos tramos se realiza mediante una brida con tornillos de acero inoxidable.

La torre de toma tiene 9 válvulas de diámetro nominal a lo largo de los dos tercios inferiores de su altura que no están alineadas en la vertical.

En La siguiente imagen podemos ver una descripción de la torre:

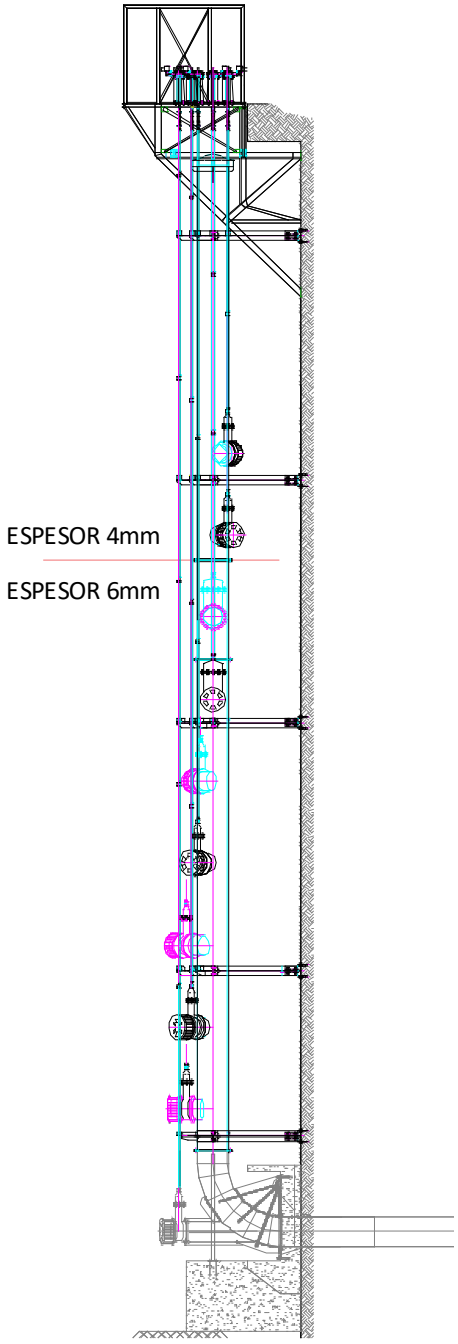


Ilustración 2: Esquema de la torre

2.3 CODO INFERIOR DE LA TORRE DE TOMA

2.4 ANCLAJES DE LA TORRE AL MURO DE HORMIGÓN

Los anclajes de la torre están formados por tres chapas metálicas de 3mm de espesor y abrazaderas de 3mm de espesor atornilladas entre sí. Se unen a la presa con una placa de anclaje con pernos mecánicos.

3. BASES DE DISEÑO

3.1 NORMATIVA EMPLEADA

3.1.1 CASETA DE VALVULERÍA

EAE-11	Instrucción de acero estructural	
CTE	Código Técnico de la Edificación.	
	DB-SE	Seguridad estructural
	DB-SE-AE	Acciones en la edificación.
	DB-SE-A	Acero.

3.1.2 TORRE DE TOMA

EN 1991	Acciones en estructuras. Parte 1-6: Acciones generales. Acciones durante la ejecución.
EN 1992	Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 4: Diseño de fijaciones para uso en hormigón
UNE EN 1990.	Bases de cálculo de estructuras
UNE EN 10088	Aceros inoxidables
UNE EN 10296	Tubos soldados de acero de sección circular para usos mecánicos e ingeniería general. Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tubos de acero Inoxidable
EAE-11	Instrcción de acero estructural
Otros:	Aprovechamientos hidroeléctricos Libro de Eugenio Vallarino y Luis Cuesta Diego

3.2 CLASE DE EJECUCIÓN

Se establecen los siguientes parámetros de acuerdo con el Art. 6.2 de la EAE:

Una vida útil para la estructura de 50 años, como corresponde a un edificio de viviendas u oficinas, puentes u obras de longitud total inferior a 10 metros y estructuras de ingeniería civil de repercusión económica baja o media, según tabla 5.1 de la EAE.

Un Nivel de Riesgo tipo CC2: Elementos cuyo fallo compromete la seguridad de personas, pero no del público en general, o puede generar apreciables pérdidas económicas.

Una Categoría de Uso SC1, al elementos estructurales sometidos a acciones de predominantemente estáticas.

Una Categoría de Ejecución PC2, al tener soldaduras en acero grado S275 y acero inoxidable EN 1.4401 en obra.

En función de la Tabla 6.2.3 de la EAE se obtiene una Clase de Ejecución 2.

La ejecución de los elementos estructurales de acero y sus respectivos controles de calidad se realizarán según lo dispuesto en la EAE para la clase de exposición definida.

3.3 MATERIALES

3.3.1 ACERO AL CARBONO

PRODUCTO	TIPO	NORMA
Acero estructural	S 275 JR	EAE-11

3.3.2 ACERO INOXIDABLE

El material empleado en la ejecución del codo es acero inoxidable:

EN 1.4401 / AISI 316

Euronorm	Nom.	AISI / ASTM / UNS
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316

Tabla 2.1 – Valores nominales del límite elástico f_y y de la resistencia última a tracción f_u para aceros inoxidables estructurales según la serie de Normas EN 10088 [1)]

Tipo de acero inoxidable	Grado	Forma de producto							
		Fleje laminado en frío		Fleje laminado en caliente		Chapa laminada en caliente		Barras, alambres y perfiles	
		Espesor nominal t							
		$t \le 6$ mm		$t \le 12$ mm		$t \le 75$ mm		$t \le 250$ mm	
		f_y	f_u	f_y	f_u	f_y	f_u	f_y	f_u
		N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²	N/mm²
Aceros ferríticos	1.4003	280	450	280	450	250 3)	450 3)	260 4)	450 4)
	1.4016	260	450	240	450	240 3)	430 3)	240 4)	400 4)
	1.4512	210	380	210	380	–	–	–	–
Aceros austeníticos	1.4306	220	520	200	520	200	500	180	460
	1.4307							175	450
	1.4541							190	500
	1.4301	230	540	210	520	210	520		
	1.4401	240	530	220	530	220	520	200	500
	1.4404								
	1.4539							230	530
	1.4571		540		540			200	500
	1.4432	240	550	220	550	220	520		
	1.4435								
	1.4311	290	550	270	550	270	550	270	550
	1.4406	300	580	280	580	280	580	280	580
	1.4439	290		270		270			
	1.4529	300	650	300	650	300	650		
	1.4547	320	650	300	650	300	650	300	650
	1.4318	350	650	330	650	330	630	–	–
Aceros austenítico-ferríticos	1.4362	420	600	400	600	400	630	400 2)	600 2)
	1.4462	480	660	460	660	460	640	450	650

1) Los valores nominales de f_y y f_u dados en esta tabla pueden utilizarse en el cálculo sin tener en cuenta la anisotropía ni los efectos del endurecimiento por deformación.
2) $t \le 160$ mm
3) $t \le 25$ mm
4) $t \le 100$ mm

Tabla 5.1 – Coeficientes parciales

Resistencia de secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura	γ_{M0}
Resistencia de elementos estructurales a inestabilidad, evaluada mediante comprobaciones de elemento	γ_{M1}
Resistencia a rotura de secciones transversales en tracción	γ_{M2}
Resistencia de tornillos, roblones, soldaduras, articulaciones y chapas a aplastamiento	γ_{M2}

NOTA El anexo nacional puede definir los coeficientes parciales γ_M. Se recomiendan los siguientes valores:

$\gamma_{M0} = 1{,}1$

$\gamma_{M1} = 1{,}1$

$\gamma_{M2} = 1{,}25$

Grado 1.4401 (= AISI 316)

f_{yk} = 220 MPa

Módulo elástico E: 210 GPa

Coeficiente de Poisson régimen elástico: 0,3

Coeficientes de seguridad del material:

γ_{M2} = 1,25 (resistencia a rotura de secciones transversales a tracción)

f_{yd} = 220/1,25 = 176 MPa

3.3.3 HORMIGÓN

El hormigón de la presa existente se asume HA-17,5.

El macizo de anclaje se asume HM-30.

PRODUCTO	TIPO	NORMA
Hormigón presa existente	HA-17,5	
Hormigón macizo anclaje	HM-30	EHE-08

3.4 ACCIONES

3.4.1 ACCIONES (CASETA)

ACCIONES GRAVITATORIAS:

Peso propio:

Se ha tenido en cuenta el peso propio de la estructura considerando la densidad de los materiales:

- Acero laminado 78,50 kN/m^3
- Panel sándwich fachada 0,172 kN/m^2
- Panel sándwich cubierta 0,177 kN/m^2

Cargas muertas:

Se han considerado las siguientes cargas muertas:

- Forjados tipo tramex 0,80 kN/m^2

Sobrecarga de uso

Se han considerado una sobrecarga de uso correspondiente a cada forjado:

- Zonas de mantenimiento 1,00 kN/m^2

ACCIÓN DEL VIENTO:

Los datos que se han tenido en cuenta son los siguientes:

Zona eólica (CTE DB SE-AE):

La zona eólica de la presa es A, por lo que la velocidad básica del viento es 27 m/s, con una presión dinámica básica de 0,45 kN/m2.



Grado de Aspereza:

Se ha considerado el entorno “Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud” y una altura de z=34,12m.

Coeficiente eólico:

Según lo indicado en las tablas del anejo D.2 del CTE-DB SE-AE.

Se consideran las siguientes cargas de viento en función de la zona de la caseta correspondiente al coeficiente eólico del anejo D.2 del CTE-DB SE-AE.

Empujes en las fachadas:

- Zona A -1,20 kN/m^2
- Zona B -0,80 kN/m^2
- Zona D 0,80 kN/m^2

- Zona E -0,70 kN/m^2

Empujes en la cubierta:

- Zona F -1,40 kN/m^2

Acción del viento:

Se han considerado tres hipótesis de viento. Dos en la dirección perpendicular a la presa y una en la dirección paralela a esta. Siendo los valores característicos los resumidos en la siguiente tabla para cada una de las zonas de coeficiente eólico definidas en el anejo D del CTE.

- Zona A -2,00 kN/m^2
- Zona B -1,30 kN/m^2
- Zona D 1,20 kN/m^2
- Zona E -1,20 kN/m^2
- Zona F 2,80 kN/m^2

NIEVE

Los datos que se han tenido en cuenta son los siguientes:

- Zona invernal: 5
- Altitud y sobrecarga de nieve característica: La altitud de Bellús sobre el nivel medio del mar es de 180m.

Lo que le corresponde una sobrecarga de nieve sobre terreno horizontal de 0,20 kN/m2.

SISMO

Según el artículo 1.2.3 de la NCSR-02, dicha norma no será de aplicación en los siguientes casos:

a) Construcciones de importancia moderada.

b) En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

c) En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la

Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, ac, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

La estructura se cataloga como una construcción de importancia moderada. Es por ello por lo que nos encontramos en el anterior párrafo a), no siendo por tanto de aplicación la norma sismorresistente.

3.4.2 ACCIONES (TORRE DE TOMA)

ACCIONES PERMANENTES

Atendiendo al comentario (2) del apartado 4.9 de la EN 1991-1-6, se asume que todas las cargas debidas al agua son permanentes, entendiendo que son cargas no constantes pero cuya desviación típica y por es baja.

Las cargas debidas a pesos propios son:

- DEAD

Corresponde al peso propio del codo. El software de cálculo aplica de forma automática esta carga, a partir de una densidad del material (acero inoxidable) de 7850 kg/m^3.

- PP TUBERÍA

Corresponde al peso propio de la tubería vertical que arranca del codo. En el codo se aplica como carga puntual en el centro de la tubería, en la zona de brida. En la tubería se Para un espesor de 6 mm, una altura de 31,8 m y mismo material, este valor es:

PP TUBERÍA =44,12 kN

Acciones permanentes de valor no constante:

- Columna de agua de 5 m:

Como acción permanente de valor no constante se tendrá en cuenta un estado en el que la tubería se encuentra llena 5 m por encima de la cota de agua del embalse. Esto generará una carga estática vertical y dirección gravitatoria, así como presión en dirección radial de dentro hacia fuera de la tubería.

Teniendo en cuenta el diámetro interior de la tubería, 900 mm, se calcula el valor de dicha carga:

$$\text{Carga vertical} = \text{Área} \cdot \text{Peso columna agua} = (0{,}9^2 \cdot \pi / 4) \cdot 10 \cdot 5 = 31{,}8 \text{ kN}$$

$$\text{Presión radial} = 31{,}8 \text{ kN} / \text{Perímetro} = 31{,}8 / (\pi \cdot 0{,}9) = 11{,}25 \text{ kN/m}^2$$

ACCIONES VARIABLES:

Acciones debidas al oleaje:

Para el cálculo del empuje de oleaje sobre la tubería se ha seguido la metodología propuesta por Sainflou (1928) que expresa el empuje generado por una ola sobre un muro vertical. Esta metodología queda recogida en la ROM 2.0-11.

El empuje resultante depende de la altura de ola significante y altura de la cota de agua. Se calcula por tanto la altura de ola significante:

Cálculo de altura de ola significante

Se calcula la altura de ola significante mediante formulación empírica según la siguiente expresión:

$$Hs = 0{,}0026 \cdot Vw2 / g \cdot (g \cdot Fe / Vw2)\ 0{,}47$$

Se asume la hipótesis de aguas profundas, es decir, grandes calados, puesto que no se prevé rotura de oleaje sobre la presa. Las variables que intervienen en el cálculo de altura de ola son: Fetch (Fe) y velocidad de viento (Vw).

Se estima un fetch (Fe) de 1.500 m:



Ilustración 3: Vista aérea del embalse

La velocidad del viento (Vw) se obtiene según el código técnico de la edificación, y se asume que todas las componentes del viento tendrán dirección perpendicular a la presa, es decir, siguiente el fetch. Según el CTE, el viento se desarrolla en zona B y el coeficiente de exposición será del tipo I (lagos). De este modo se obtiene:

Velocidad básica = 27 m/s2

Coeficiente de exposición para altura 0 m = 1,81

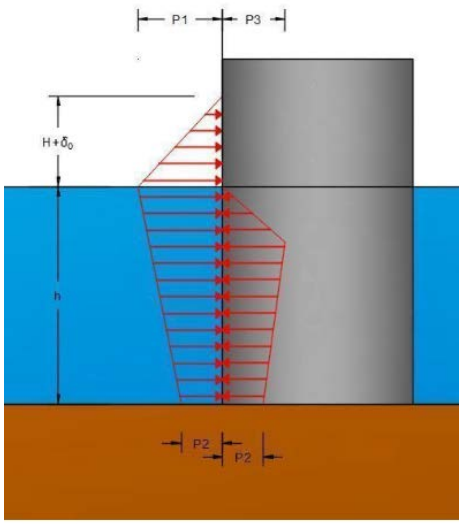
Vw = 27 · 1,81 = 48,9 m/s

La altura de ola significante será:

Hs = 0,0026 · 48,92 / 10 · (10 · 1500 / 48,92) 0,47 = 1,47 m

- Cálculo de empuje por metro:

Las presiones ejercidas sobre un metro de muro y su distribución responden a las siguientes imágenes:



$$p_1 = \frac{(p_2 + \rho_w \cdot g \cdot h)\cdot(H + \delta_0)}{(h + H + \delta_0)}$$

$$p_3 = \rho_w \cdot g \cdot (H - \delta_0)$$

$$\delta_0 = \frac{\pi H^2}{L}\coth(Kh)$$

$$p_2 = \frac{\rho_w \cdot g \cdot H}{\cosh(Kh)}$$

Ilustración 4: Distribución de las presiones debidas al oleaje

Puesto que se ha asumido la hipótesis de aguas profundas, el número de ola (K) será 1. Esto genera que, directamente el valor de la presión P2 sea 0, es decir, presión nula en la base de la presa.

Operando se obtiene que P1 = 31,2 kN/m

Acciones debidas al flujo de agua dentro de la tubería:

Carga debida efectos hidrodinámicos del agua durante el vaciado de la tubería. El empuje que ejerce un flujo de agua en un codo se estima con la siguiente fórmula:

$$E = 2 \cdot MPD \cdot A \cdot \text{seno}\ (\theta/2)$$

Donde:

E = Empuje total

MPD = Máxima presión de diseño.

θ = Ángulo de giro del codo. 90º En este caso.

Se calcula la máxima presión de diseño mediante la ecuación de potencial de Bernoulli:

$$z1 + P1 / (d1 \cdot g) + V12 / (2 \cdot g) = z2 + P2 / (d2 \cdot g) + V22 / (2 \cdot g)$$

La velocidad de salida de agua (V2) se estima en 10 m/s según indicaciones del cliente.

La máxima diferencia de cota entre la lámina de agua del embalse y salida de la tubería (z1 – z2) es de aproximadamente 31 m.

Despejando la ecuación anterior, se obtiene que P2 = MPD = (31-102/ (2·g)) · 10 = 259 kN

Por tanto, el empuje (E) generado en el codo debido al flujo de agua será de:

$$E = 2 \cdot 10 \cdot 259 \cdot 0{,}636 \cdot \text{seno}\ (45) = 233\ kN$$

La dirección de esta carga es radial y sentido hacia el exterior del codo.

Acciones debidas al empuje hidrostático:

Para obtenerl el valor del empuje hidrostático, hay que multiplicar la altura de la columna de agua por la densidad del agua. Se ha considerado que el agua tendrá una densidad de 10 kN/m^3

$Q\ (kN/m^2) = h \cdot \gamma_w = h\ (m) \cdot 10\ (kN/m^3)$

Existen dos situaciones en las que se debe tener en cuenta el empuje hidrostático del agua, una presión interior y una presión exterior.

La presión interior se debe a que, con la torre de toma llena, puede existir una diferencia entre el nivel de agua dentro de la torre y el nivel del embalse.

Se ha considerado que esta diferencia de nivel es será como máximo de 5m. A partir de la zona en la que la presión exterior debida al nivel del embalse comienza a actuar, la presión en el interior del tubo permanece constante.

La distribución de presiones es la siguiente:

Aumenta linealmente desde 5,00 m por encima del nivel del embalse hasta alcanzar los 50kN/m^2. A partir de este punto se mantiene constante hasta el fondo de la tubería.

La presión exterior del agua se dará cuando el tubo se encuentre vacío y el embalse tenga agua. En este caso se han considerado dos opciones, que el embalse esté completamente lleno y que el embalse se encuentre a la mitad de su capacidad. En ambos casos el incremento de la presión aumenta de forma lineal con la profundidad.

La presión exterior en el caso de embalse lleno= 300 kN/m^2

La presión exterior en el caso de embalse vacío=150 kN/m^2

VIENTO

El valor de la sobrecarga de viento se ha obtenido según el CTE, considerando una velocidad básica de Vb= 27 m/s (ZONA AB)



Un grado de aspereza I, para obtener el coeficiente de exposición exterior y obteniendo los coeficientes de presión exterior de la tabla D10 del documento del CTE DB-SE-AE.

3.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES

3.5.1 CASETA

La combinación de acciones se realiza conforme lo indicado en el CTE-09. Se recogen todas las combinaciones en el anexo de cálculo de la caseta.

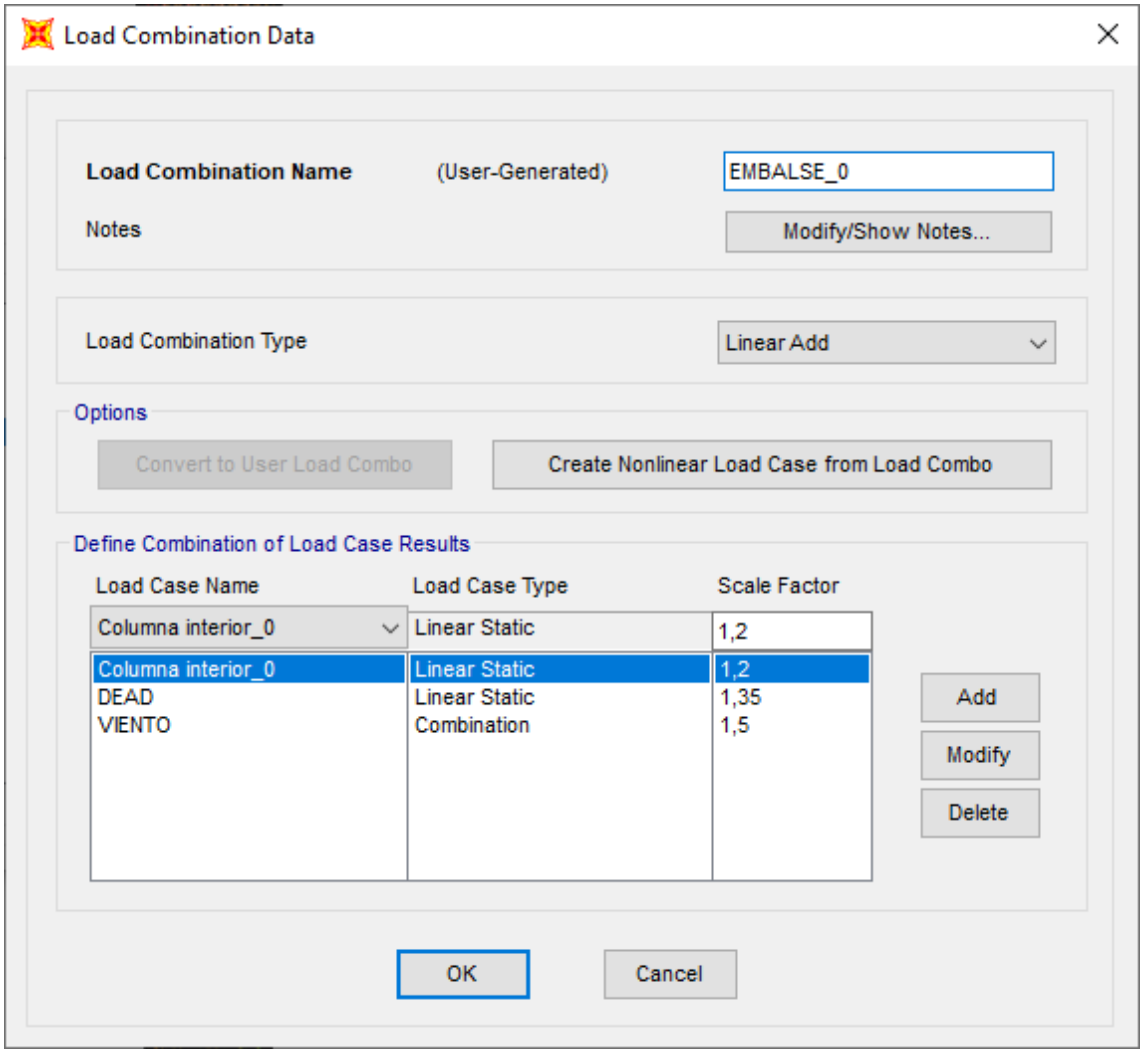
3.5.2 TORE DE TOMA Y ANCLAJES DE LA TORE DE TOMA

Se estudian los siguientes casos de cargas:

HIPOTESIS 1: EMBALSE VACÍO (EMBALSE_0)

En esta combinación de acciones el embalse y la tubería se encuentran vacíos solo actúa la acción del viento y el peso propio

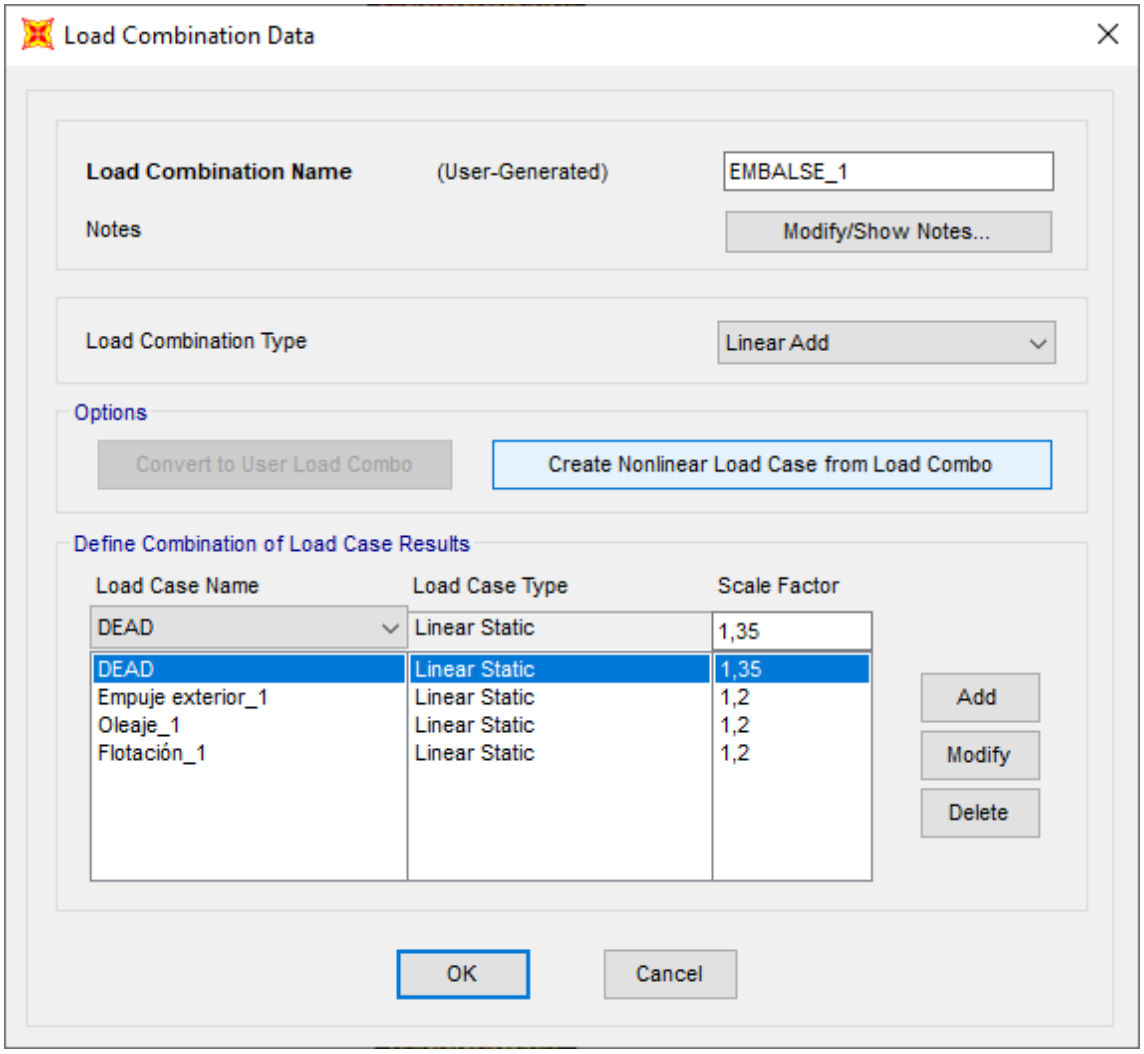
1.35*PP. Tubería(DEAD) + 1.50 Viento



HIPOTESIS 2: EMBALSE LLENO (EMBALSE_1)

En esta combinación de acciones el embalse se encuentra al máximo de su capacidad y la tubería está vacía.

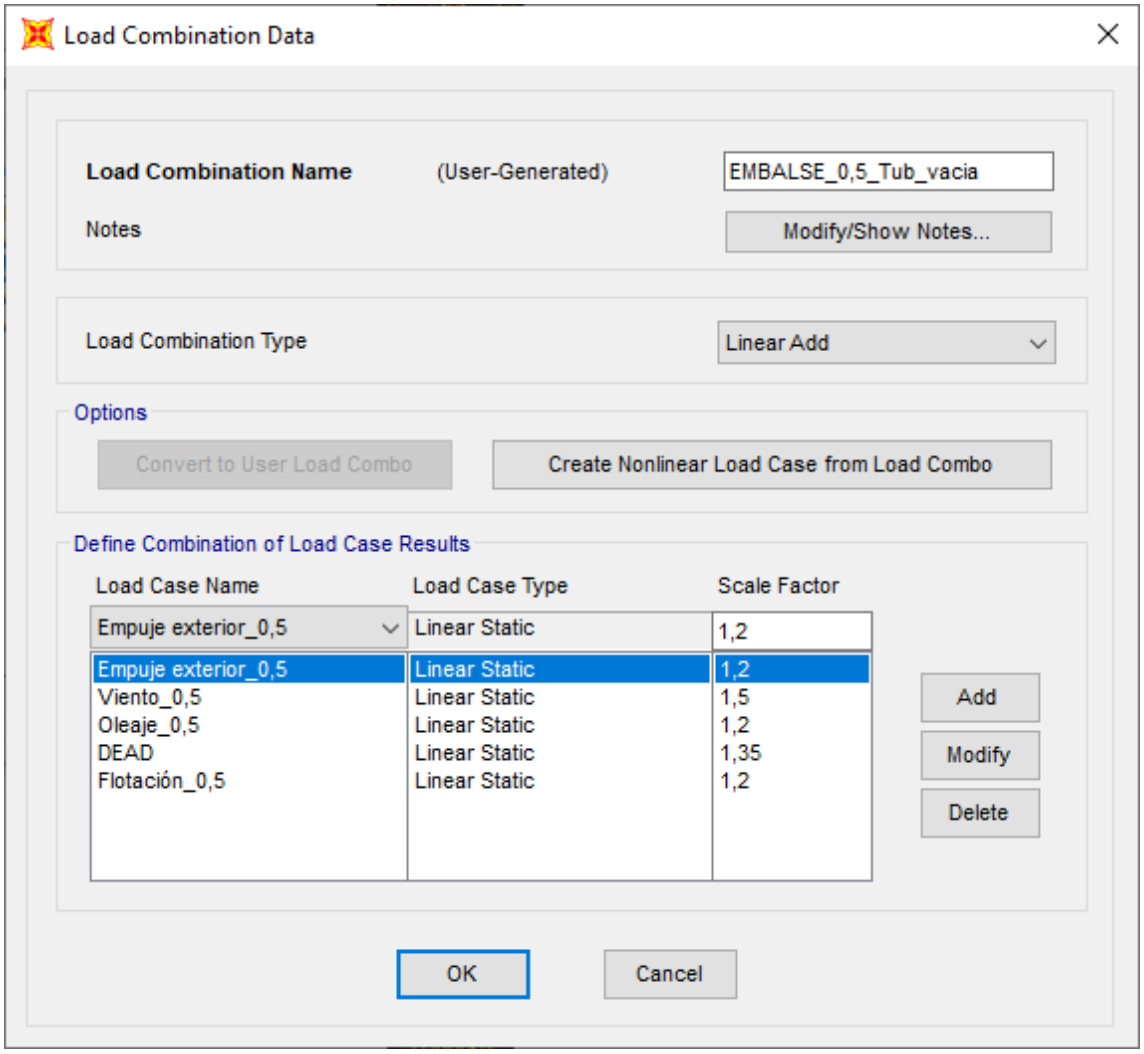
1.35*PP. Tubería(DEAD) + 1,2*Presión del agua exterior (Empuje exterior_1) 1,2 + 1,2*presión del Oleaje (Oleaje_1) + 1,2*Flotación del tubo



HIPOTESIS 3: EMBALSE A LA MITAD DE SU CAPACIDAD (EMBALSE_0,5_Tub_vacía)

En esta combinación de acciones el embalse se encuentra a la mitad de su capacidad y la tubería completamente vacía

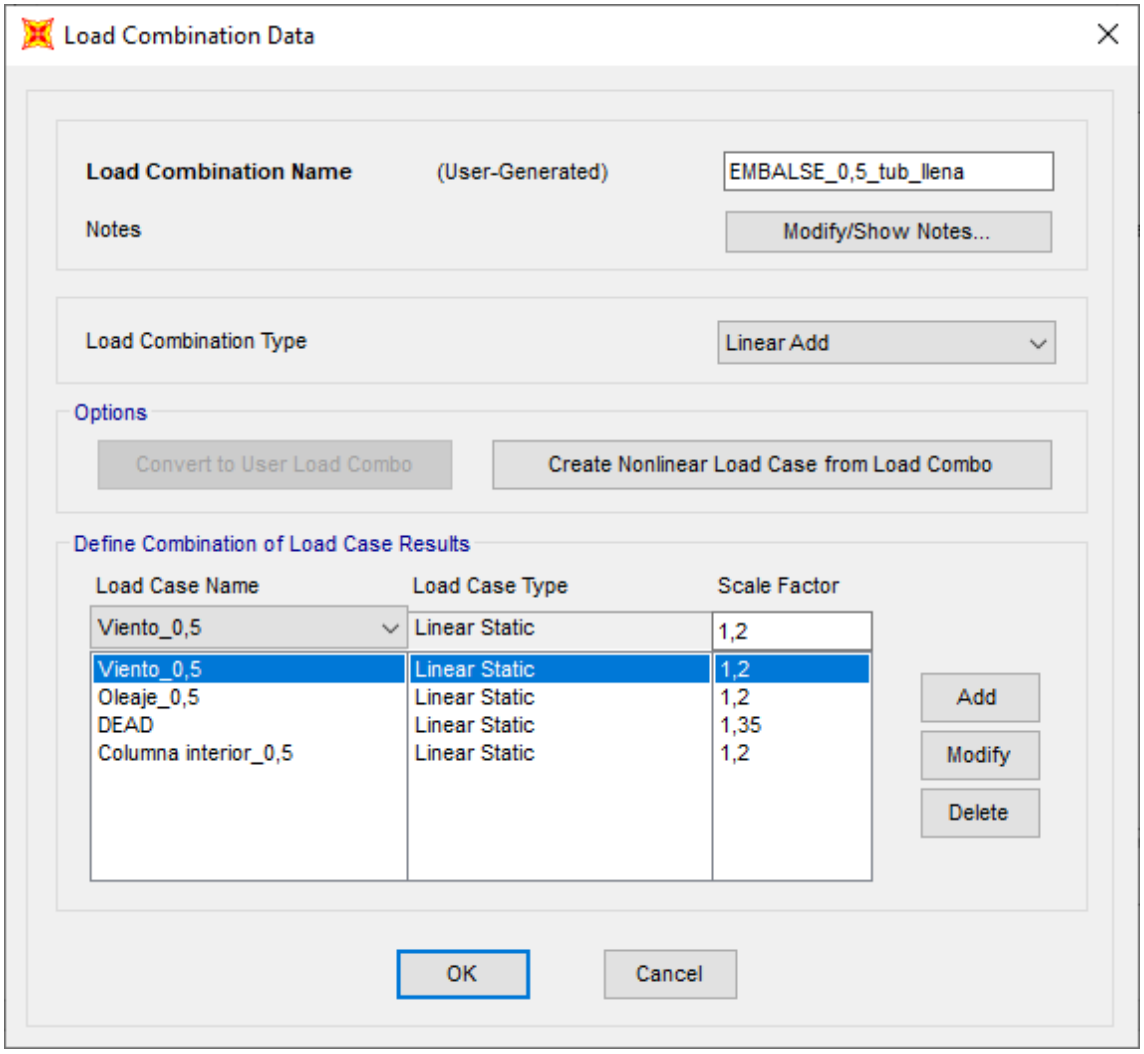
1.35*PP. Tubería(DEAD) + 1.2*Viento mitad superior (Viento_0,5) + 1,2* Presión Oleaje en la mitad inferior (Oleaje_0,5) + 1,2* Presión del agua exterior (Empuje Exterior_0,5) + Flotación de la mitad inferior del tubo (Flotación_0,5)



HIPOTESIS 4: EMBALSE A LA MITAD DE SU CAPACIDAD (EMBALSE_0,5_Tub_llena)

En esta combinación de acciones el embalse se encuentra a la mitad de su capacidad y la tubería completamente llena hasta 5m por encima del nivel del agua.

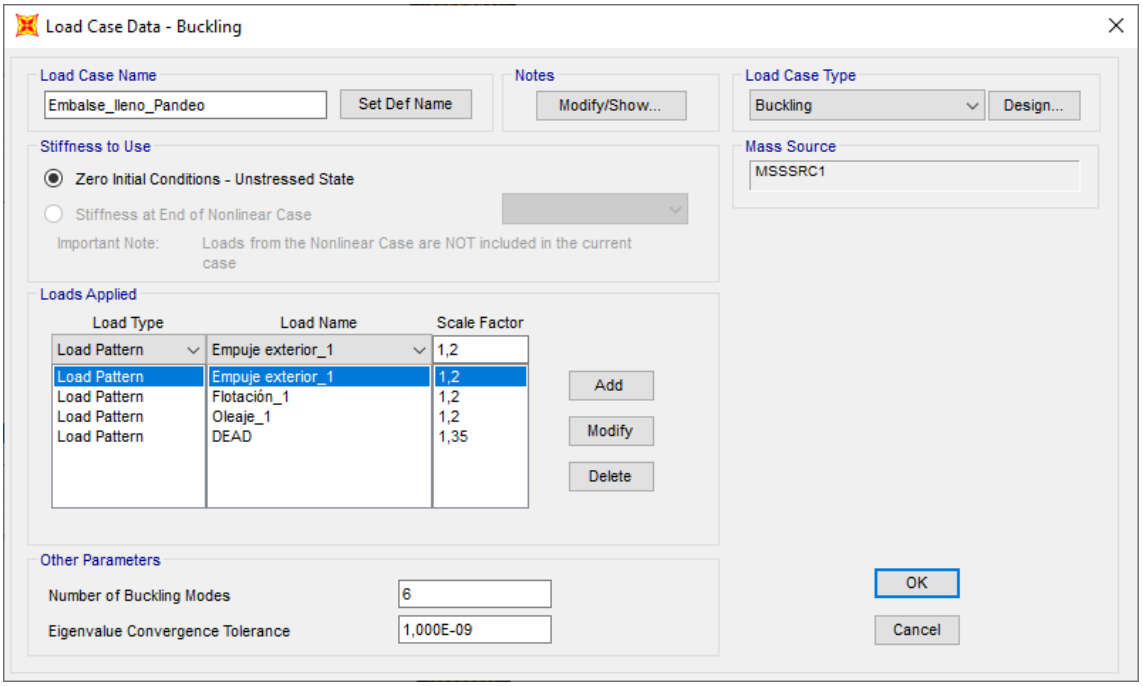
1.35*PP. Tubería(DEAD) + 1.2*Viento mitad superior (Viento_0,5) + 1,2* Presión Oleaje en la mitad inferior (Oleaje_0,5) + 1,2* Presión del agua interior (Empuje Exterior_0,5)



HIPOTESIS 5: EMBALSE LLENO PANDEO (Embalse_lleno_Pandeo)

En esta combinación de acciones el embalse se encuentra al máximo de su capacidad y la tubería está vacía y se obtiene la carga crítica de pandeo de la estructura.

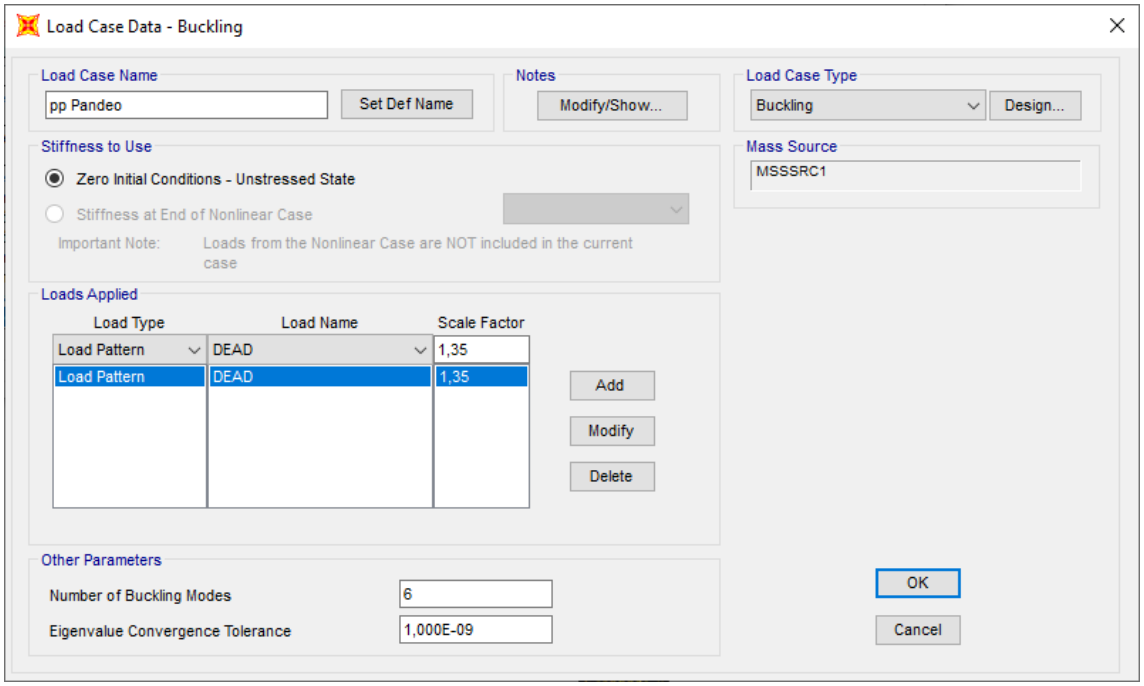
1.35*PP. Tubería(DEAD) + 1,2*Presión del agua exterior (Empuje exterior_1) 1,2 + 1,2*presión del Oleaje (Oleaje_1) + 1,2*Flotación del tubo (Flotación_1)



HIPOTESIS 6: PANDEO PESO PROPIO (pp PANDEO)

En esta combinación de acciones el embalse se encuentra al máximo de su capacidad y la tubería está vacía y se obtiene la carga crítica de pandeo de la estructura.

1.35*PP. Tubería(DEAD)



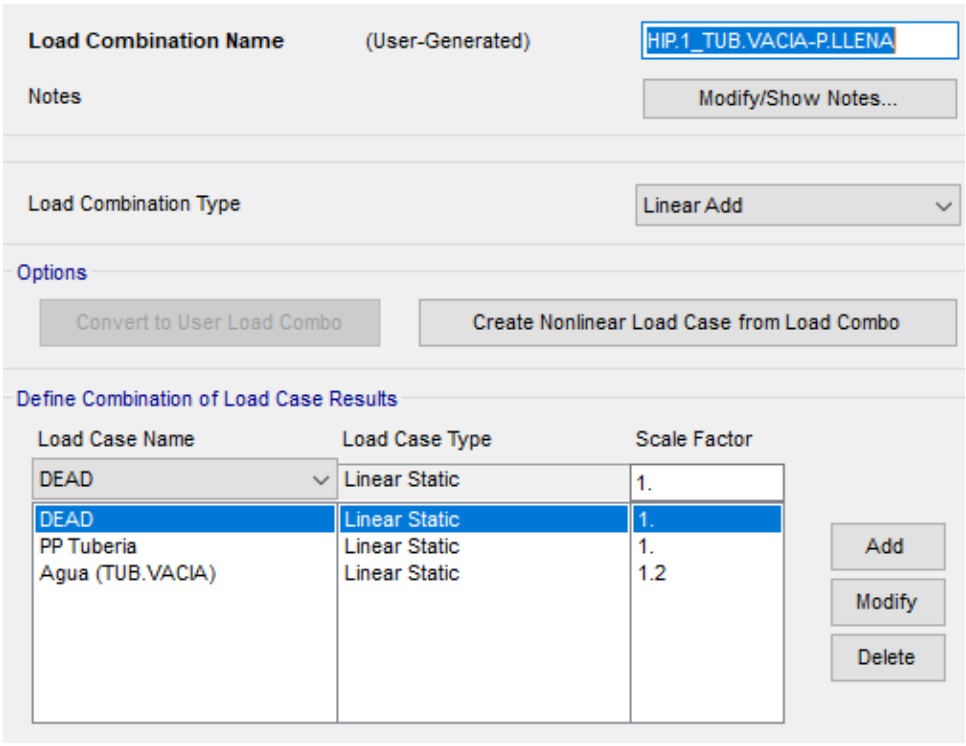
3.5.3 CODO INFERIOR DE LA TOMA

MODELO LINEAL

HIP.1_TUB.VACIA-P. LLENA:

Esta combinación asume que el embalse está lleno y que la tubería está completamente vacía. No hay cargas hidrodinámicas.

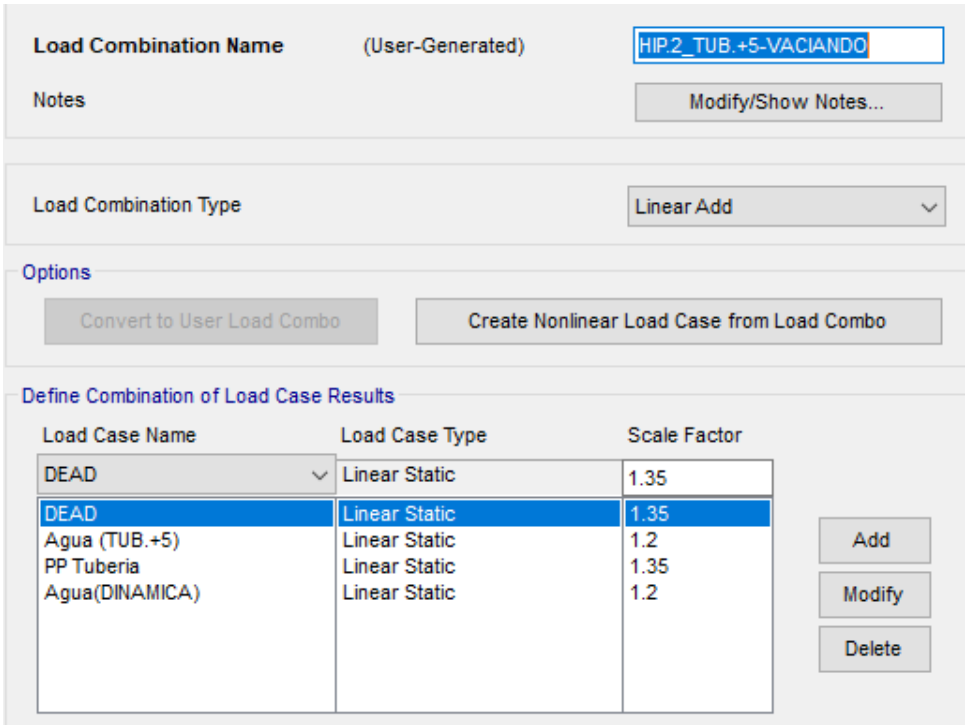
1.00*PP. Tubería + 1.00*DEAD + 1.20*Agua (TUB.VACIA)



HIP.2_TUB. +5 -VACIANDO:

Esta combinación asume que el embalse tiene un nivel de agua 5m por debajo del nivel en la tubería, y que se está produciendo al mismo tiempo el vaciado de esta, generando unos esfuerzos por presiones hidrodinámicas.

1.35*PP. Tubería + 1.35*DEAD + 1.20* Agua (TUB.+5) + 1.20* Agua(DINAMICA)

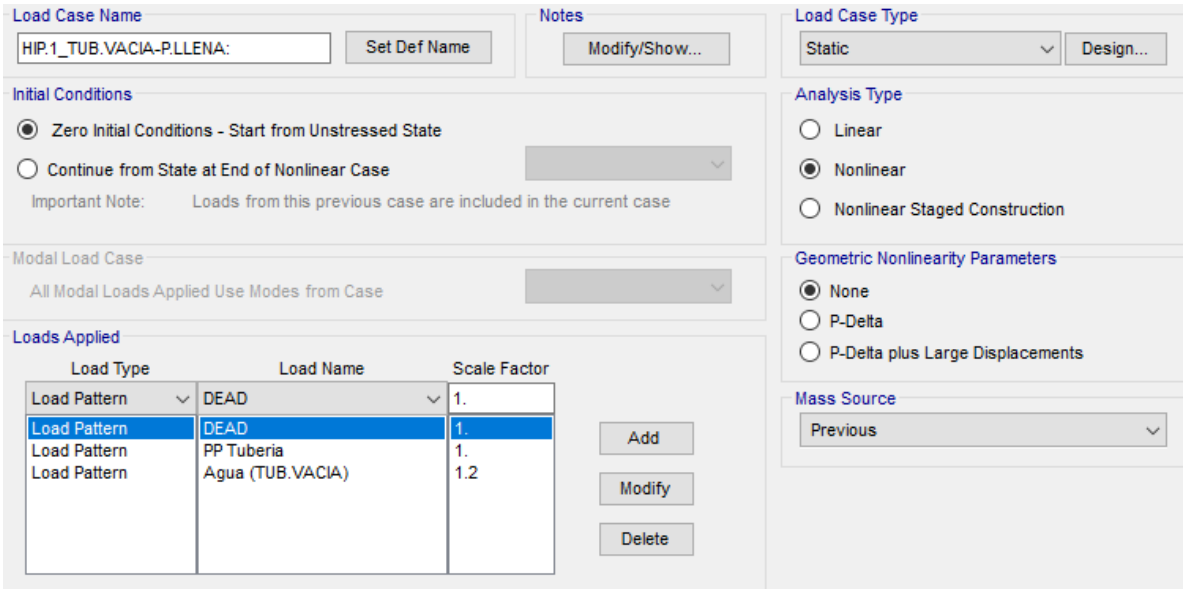


MODELO NO LINEAL

HIP.1_TUB.VACIA-P. LLENA:

Esta combinación asume que el embalse está lleno y que la tubería está completamente vacía. No hay cargas hidrodinámicas.

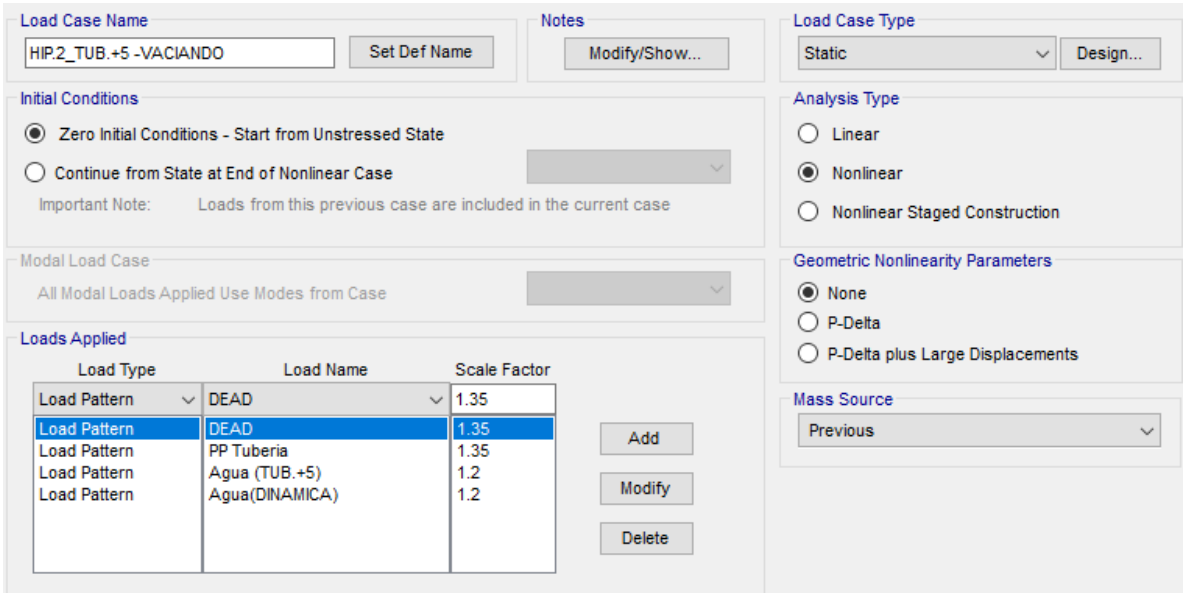
1.00*PP. Tubería + 1.00*DEAD + 1.20*Agua (TUB.VACIA)



HIP.2_TUB. +5 -VACIANDO:

Esta combinación asume que el embalse tiene un nivel de agua 5m por debajo del nivel en la tubería, y que se está produciendo al mismo tiempo el vaciado de esta, generando unos esfuerzos por presiones hidrodinámicas.

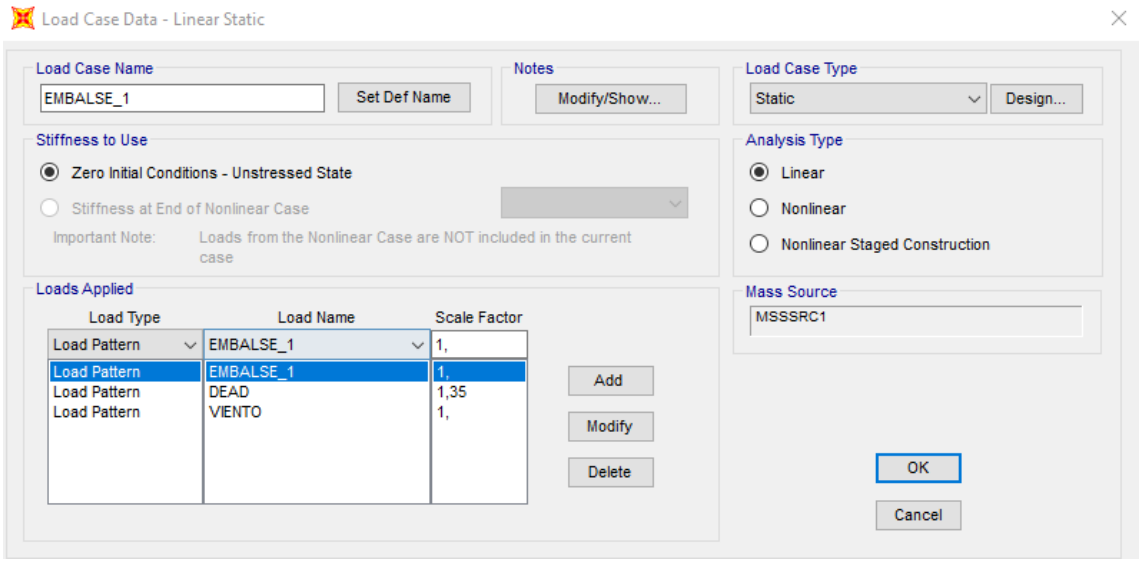
1.35*PP. Tubería + 1.35*DEAD + 1.20* Agua (TUB.+5) + 1.20* Agua(DINAMICA)



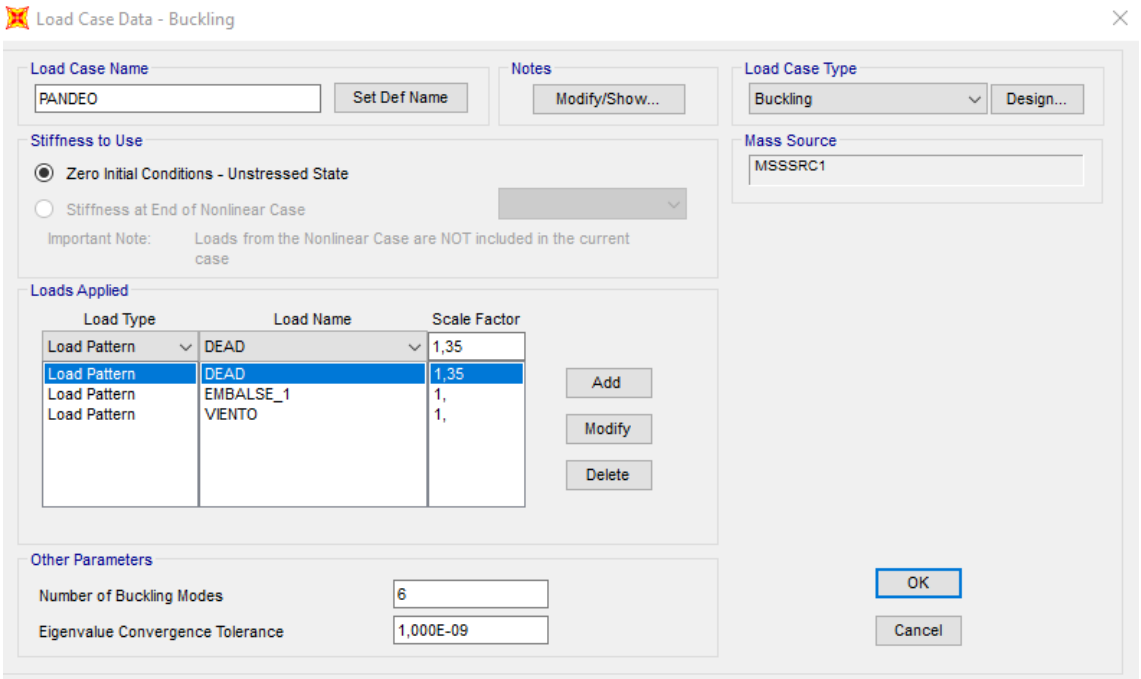
3.5.4 ABRAZADERA

Las cargas introducidas de viento y oleaje ya está mayoradas:

HIP.1_VIENTO + OLEAJE:



HIP.2_VIENTO + OLEAJE (Análisis no lineal):



4. ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA

En el siguiente apartado se va a describir cual ha sido el modelo utilizado para calcular las diferentes partes de la estructura.

Los programas informáticos utilizados para el modelado y en las comprobaciones estructurales incluidas en esta memoria son:

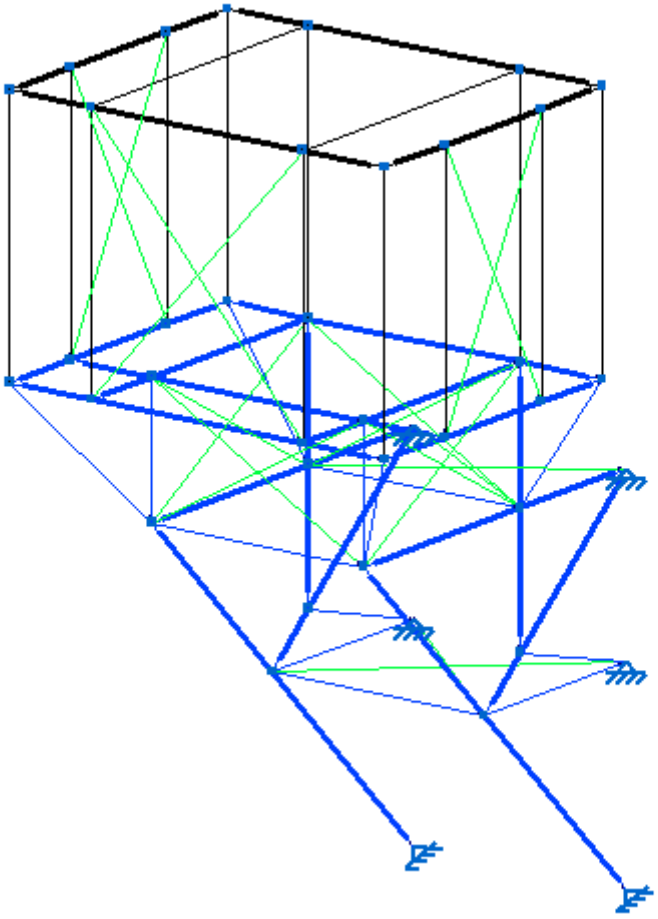
- Cypecad v. 2019.f. Programa de cálculo de elementos finitos mediante elementos tipo barra y elementos tipo placa.
- Sap2000 v21. Programa de cálculo de elementos finitos que permite cálculos tanto lineales como no lineales utilizándose elementos tipo barra y tipo placa (Shell).
- PROFIS ENGINEERING de Hilti. Programa especializado en el cálculo de anclajes al hormigón. Cálculos desarrollados según normativa específica.
- Distintas tablas excel para comprobaciones específicas.

4.1 CASETA DE VALVULERÍA

4.1.1 MODELO DE CÁLCULO

La caseta de valvulería se ha modelizado como un modelo de barras. Para tener en cuenta que las cruces de San Andrés solo trabajan a compresión se han introducido como elementos barra tipo tirante.

En la siguiente imagen se representa una vista 3D del modelo:



Para la obtención de las solicitaciones se han considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma.

Situación una acción variable:	$\gamma fg \cdot G + \gamma fq \cdot Q$
Situación dos o más acciones variables:	$\gamma fg \cdot G + \gamma fq \cdot Q + 0.6 \cdot \gamma fq \cdot W$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto del programa informático Cypecad v. 2019.f.

4.1.2 LIMITACIÓN DE FLECHA Y DESPLOME

El desplome total se ha limitado a 32mm. (L/250) y la flecha relativa se ha limitado a (L/250)

4.1.3 RESULTADOS

En el anexo de cálculo se adjuntan los resultados del programa informático utilizado para dimensionar los perfiles de la estructura que soporta la caseta y la superestructura que conforma los apoyos de los paneles sándwich.

PLACAS DE ANCLAJE (CASETA)

Para dimensionar la placa de anclaje de la caseta a la presa se han evaluado los esfuerzos más desfavorables en cada uno de los apoyos y se han dimensionado para estos esfuerzos.

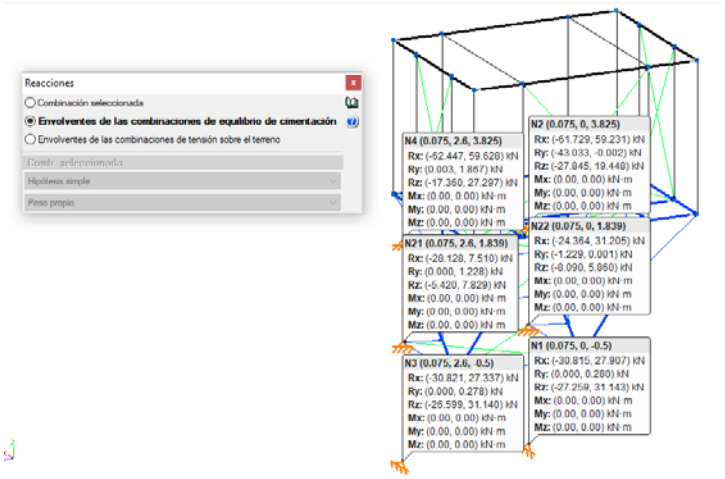
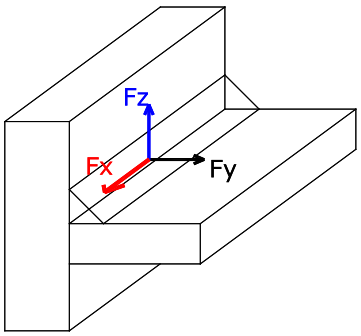


Ilustración 5: Esfuerzos en las placas de anclaje de la caseta

SOLDADURAS DE LAS PLACAS DE ANCLAJE

Tipo de acero			**SOLDADURA**	
S 275	fy =	275,00 N/mm2	a=	4 mm
	fu =	302,50 N/mm2	L =	190 mm.
	βw	0,85	β_1=	1
	$\sigma_{CO,lim}$	284,71 N/mm2	$L_{efectiva}$ =	190 mm.
	$\sigma_{T,lim}$	242,00 N/mm2	γ_{M2}=	1,25

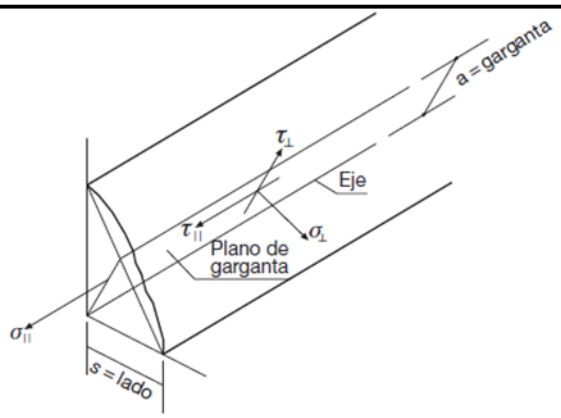
FUERZAS		
Fx	27,85 kN	
Fy	61,79 kN	
Fz	43,03 kN	

TENSIONES

σT	97,52 N/mm2	
τ_{II}	17,45 N/mm2	
τ_T	36,64 N/mm2	

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3(\tau_{\perp}^2 + \tau_{II}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \gamma_{M2}}$$

$$\sigma_{\perp} \leq 0{,}9 \frac{f_u}{\gamma_{M2}}$$

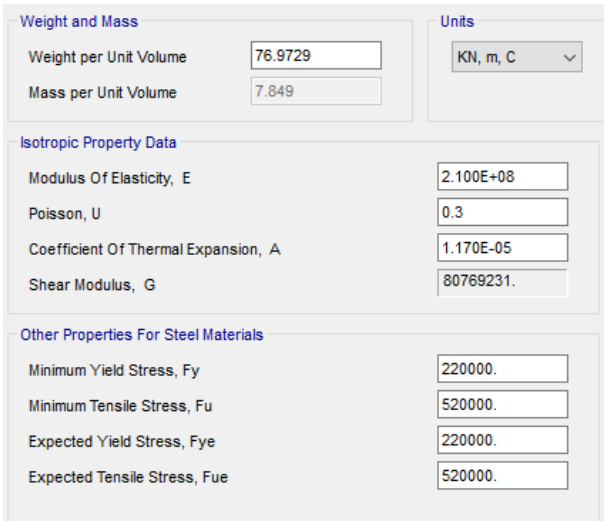


σ_{CO}	120,22 N/mm2	CUMPLE
τ_T	36,64 N/mm2	CUMPLE

4.2 TORRE DE TOMA

4.2.1 MATERIALES

Todos los elementos son de acero inoxidable Grado 1.4401.



4.2.2 TUBERÍA TORRE DE TOMA

MODELO DE CÁLCULO

Se han generado varios modelos de elementos finitos para el dimensionamiento de la tubería que conforma la torres. En uno de ellos, se ha considerado que las válvulas por las que se realiza la toma del agua generan un hueco en la sección del tubo para comprobar el efecto de estas sobre las tensiones en los tubos.

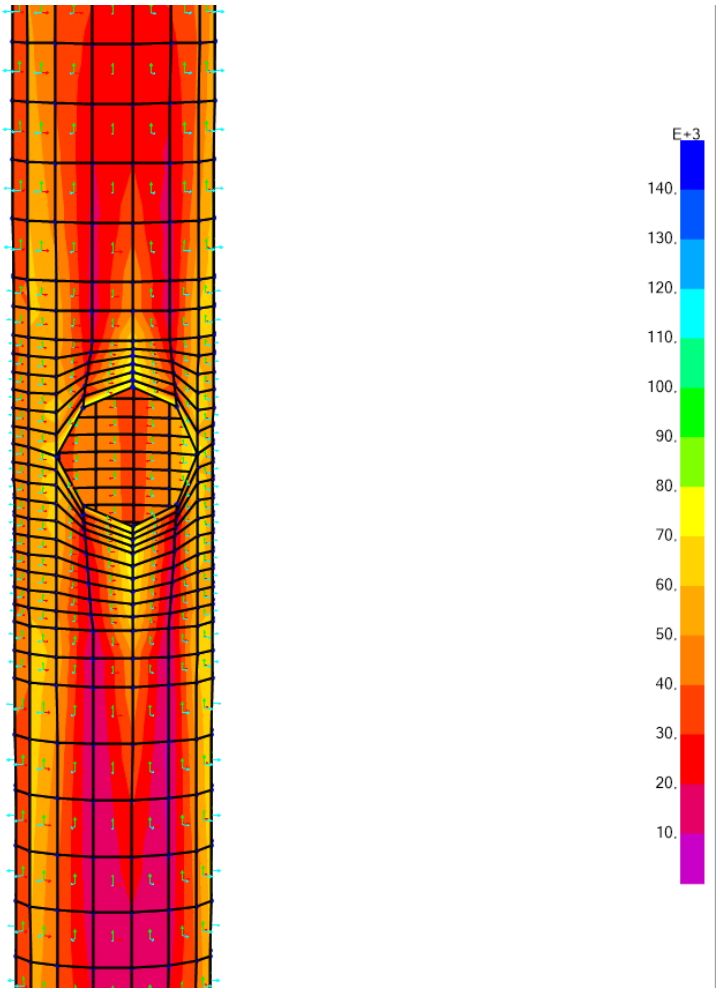


Ilustración 6: Detalle de la zona en la que se ha introducido el agujero para estudiar el efecto de las válvulas (Tensiones en kN/m²)

En el otro modelo, se ha considerado todo el tubo como una sola lámina ya que del primero se extrae que no influyen los huecos. Ni en la respuesta a pandeo de la estructura ni en la resistencia general.

En las siguientes imágenes se puede ver el mallado tipo con el que se ha modelizado el tubo en la zona en que su movimiento está coaccionado por las abrazaderas (zona más discretizada) y en la zona en la que puede flectar libremente.

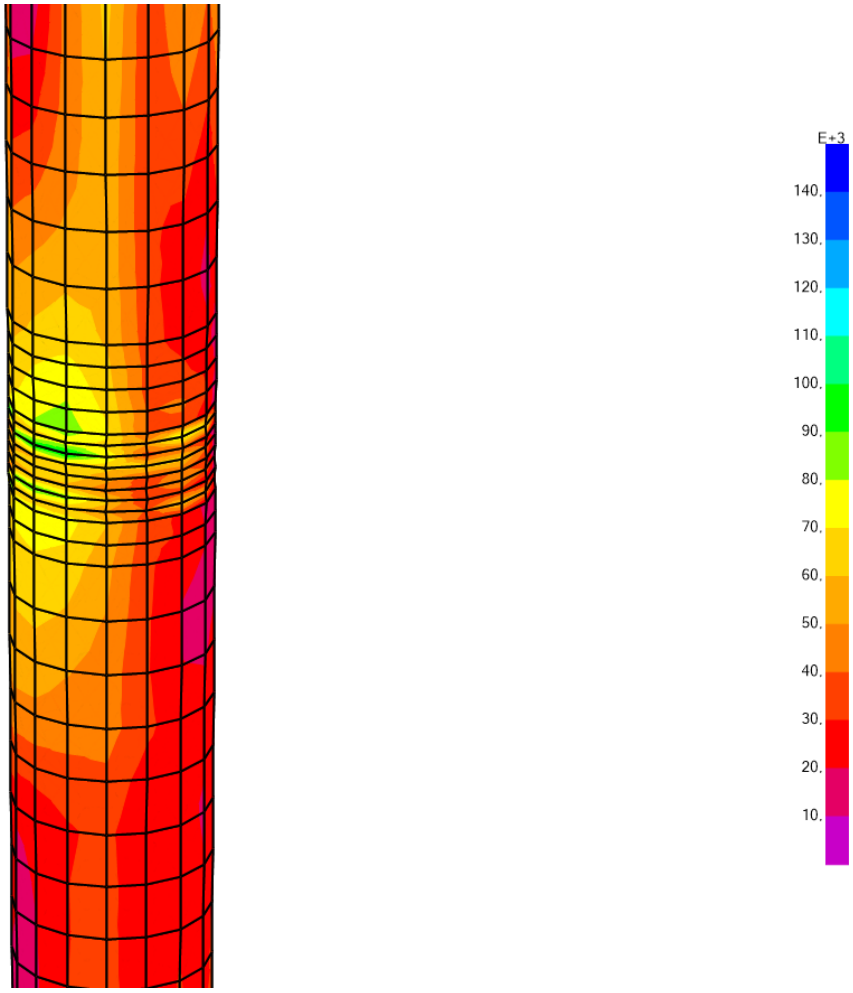


Ilustración 7: Malla tipo en la zona de unión con las abrazaderas y la zona a flexión (Tensiones en kN/m²)

También se han tenido en cuenta los defectos posibles de fabricación que puede tener el tubo según la norma EN 10296-2. Que se correspondo con una deformación de diámetro exterior de ± 0,3 mm o ± 1% D (9mm) y del espesor de la chapa ± 10%e (0,6mm/0,4mm) mínimo ± 0,2 mm.

El espesor de las chapas se ha reducido en las secciones a 5,4mm en la chapa de 6mm y a 3,6mm en la chapa de 4mm

Para aplicar la deformación debida a los defectos de fabricación se ha obtenido un modelo que se deforma 0,009m en la dirección y a lo largo de todo el tubo de una forma uniforme, quedando la sección del mismo como en la siguiente figura.

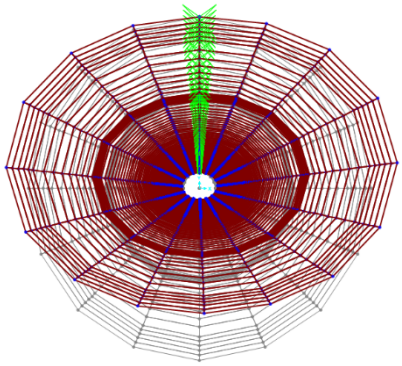


Ilustración 8: Resultados del modelo utilizado para obtener la deformación en el tubo debida a las imperfecciones de fabricación

CONDICIONES DE CONTORNO

El desplazamiento en la dirección Z se ha coaccionado en la unión entre el tubo y el codo. Quedando libre este en las abrazaderas que anclan el tubo a la pared de la presa.

Para tener en cuenta la coacción que ejercen las abrazaderas de los anclajes se han introducido nudos ficticios en el centro del tubo y se han generado "*Constraints*" del tipo "*Body*" en la zona que se ve coaccionada por la abrazadera. En estos nudos, se han coaccionado solo los desplazamientos en el plano horizontal.

RESULTADOS

Se han realizado comprobaciones resistentes y de pandeo de la estructura. Para las primeras se ha tenido en cuenta que las tensiones de Von Mises no superan la tensión de rotura del material y se han estudiado con las hipótesis de la 1 a la 5. Para comprobar el pandeo de la estructura se ha calculado un caso de carga del tipo "*Buckling*" con el que se determina por cuanto es necesario multiplicar la carga actuante para que la estructura pandee.

Hipótesis 1: embalse vacío

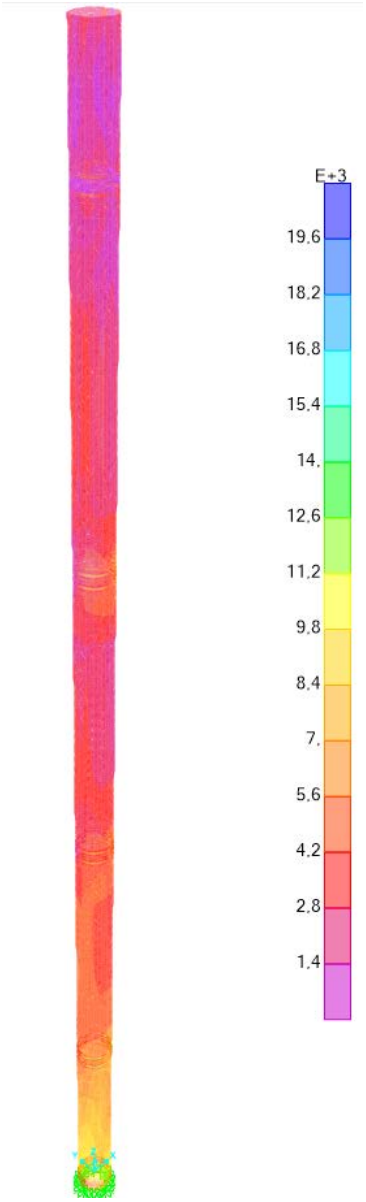


Ilustración 9: Tensiones de Von Mises Hipótesis 1(Embalse vacío). Resultados en KN/m³

Las tensiones no superan el valor del límite elástico $f_{y,\,Rd}$ = 276 MPa < $f_{y,Rd,máx}$ = 19,6 MPa

Hipótesis 2: Embalse lleno

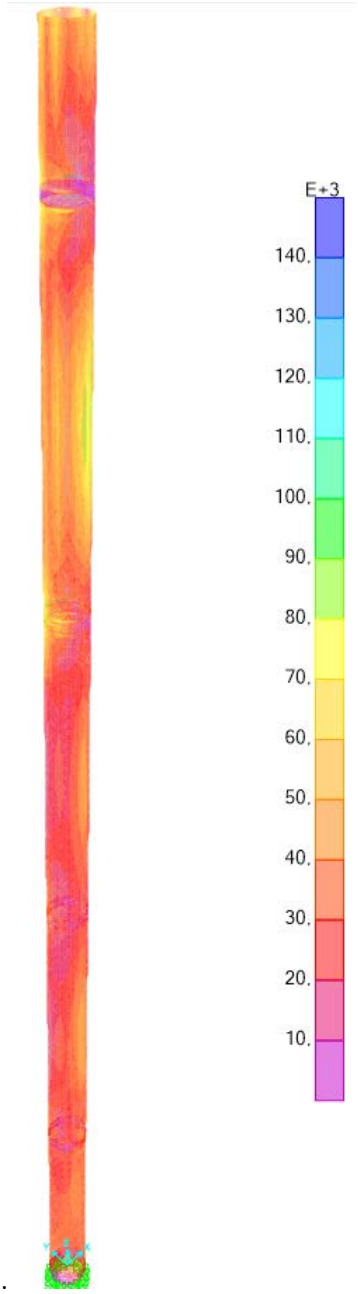


Ilustración 10: Tensiones de Von Mises Hipótesis 2 (Embalse lleno). Resultados en KN/m³

Las tensiones no superan el valor del límite elástico $f_{y,\,Rd}$ = 176 MPa < $f_{y,Rd,máx}$ = 140,1 MPa

Hipótesis 3: Embalse a la mitad de su capacidad. (tubería vacía)

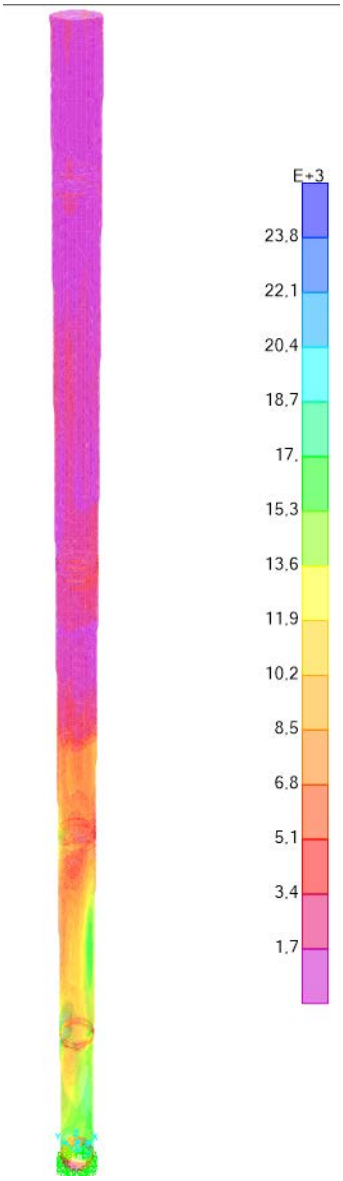


Ilustración 11: Tensiones de Von Mises Hipótesis 3 (Embalse a la mitad de su capacidad. tubería vacía). Resultados en KN/m³

Las tensiones no superan el valor del límite elástico $f_{y,\,Rd}$ = 176 MPa < $f_{y,Rd,máx}$ = 19,77 MPa

Hipótesis 3: Embalse a la mitad de su capacidad. (tubería llena)

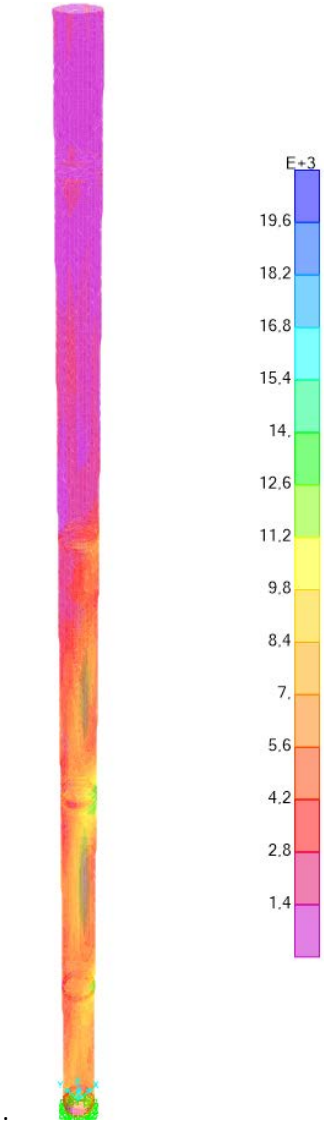


Ilustración 12: Tensiones de Von Mises Hipótesis 3 (Embalse a la mitad de su capacidad. tubería vacía). Resultados en KN/m³

Las tensiones no superan el valor del límite elástico $f_{y,\,Rd}$ = 176 MPa < $f_{y,Rd,máx}$ = 20,34 MPa

Hipótesis 6: Embalse lleno pandeo

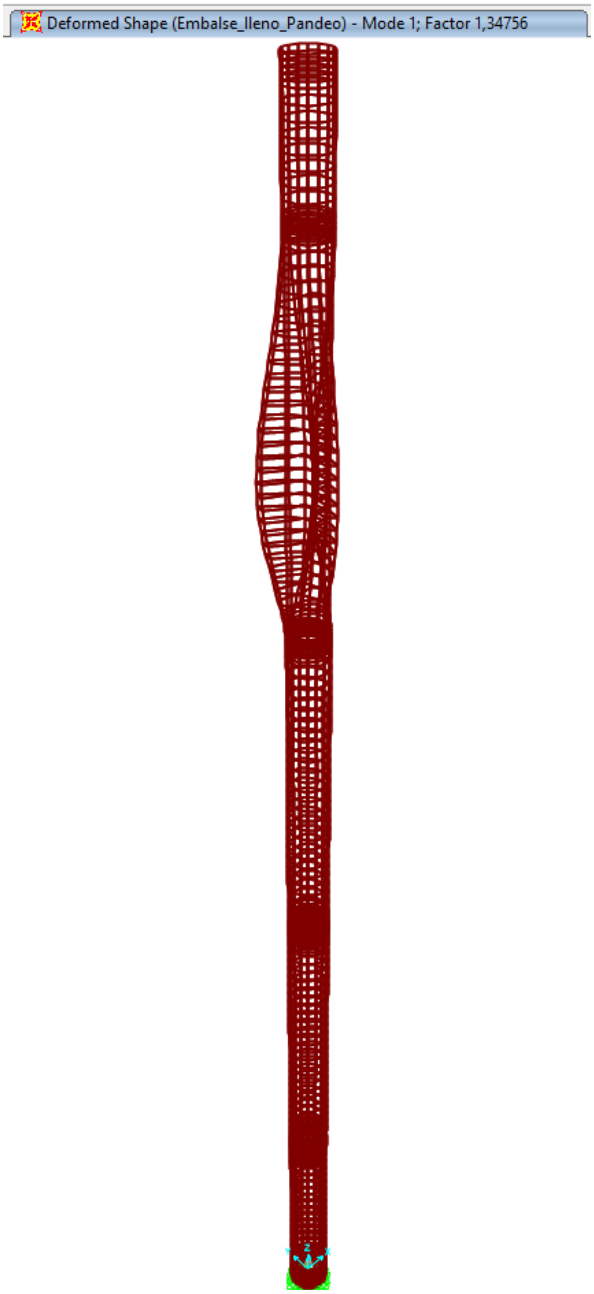


Ilustración: Resultado del caso buckling para el embalse lleno

La carga crítica de pandeo en este caso es 1,34 veces mayor que la carga actuante (que ya está mayorada)

Hipótesis 7: Peso propio pandeo

En el caso del peso propio, el pandeo se da en la zona de la unión entre el tubo y el codo. Y la carga crítica es muy superior a la del peso propio.

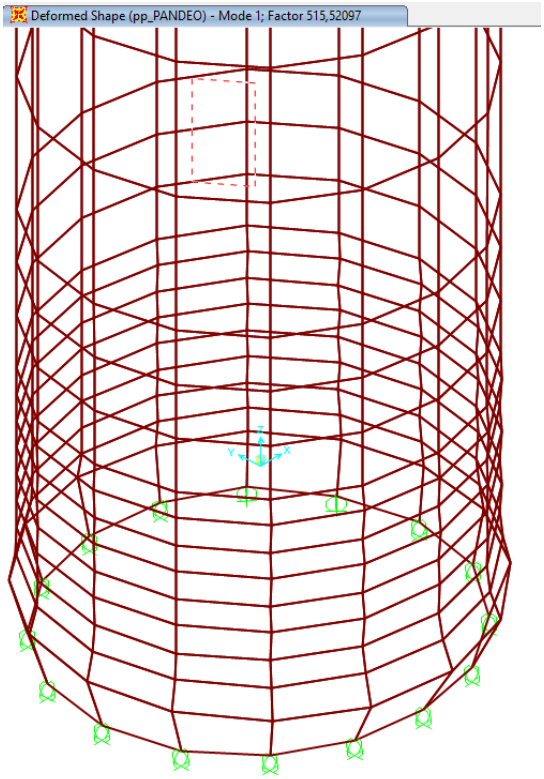


Ilustración: Resultado del caso buckling para el peso propio

4.2.3 ABRAZADERAS

Para dimensionar las abrazaderas que unen la torre a la presa, se han evaluado los esfuerzos más desfavorables en cada uno de los apoyos y se han dimensionado para estos esfuerzos.

La componente más desfavorable resulta de la combinación de la fuerza ejercida por el viento en dirección paralela a la presa, y el empuje producido por el oleaje en dirección perpendicular a la presa y sentido hacia la misma:

Rx=8,73 kN ; Ry=197 kN; Rz=(peso propio abrazadera)

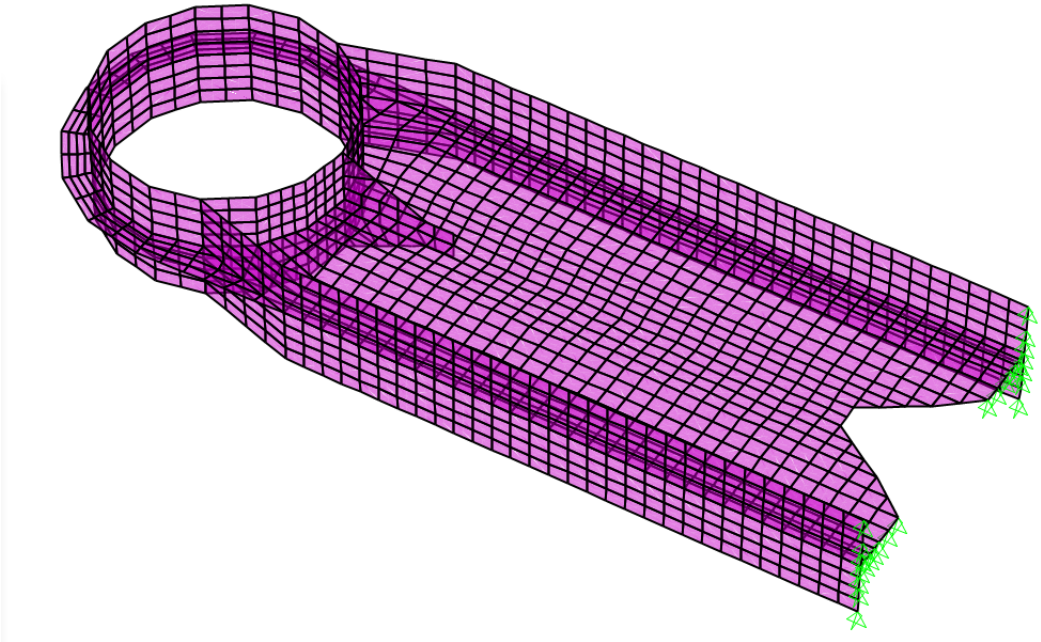


Ilustración 13: Vista modelo MEF.

Las placas se dimensionan todas con espesor de t=8 mm:

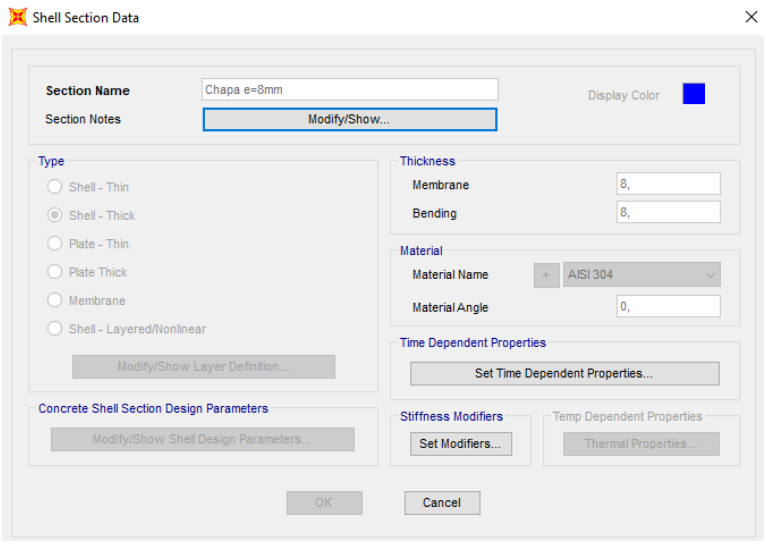


Ilustración 14: Espesor de chapa.

CONDICIONES DE CONTORNO

Se restringe el movimiento en X,Y,Z de los puntos de la abrazadera que estarán en contacto con la placa de anclaje de la pared de la presa:

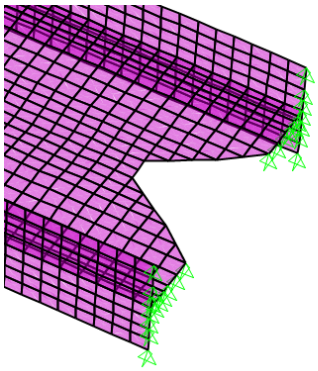


Ilustración 15: Restricciones en apoyo (en x,y,z con giro permitido).

APLICACIÓN DE CARGAS

Carga generada por el oleaje:

Se reparte un total de 197 kN repartidos en la zona cercana al rigidizador. Se asume que la zona con rigidizador concentrará un mayor proporción de esta carga:

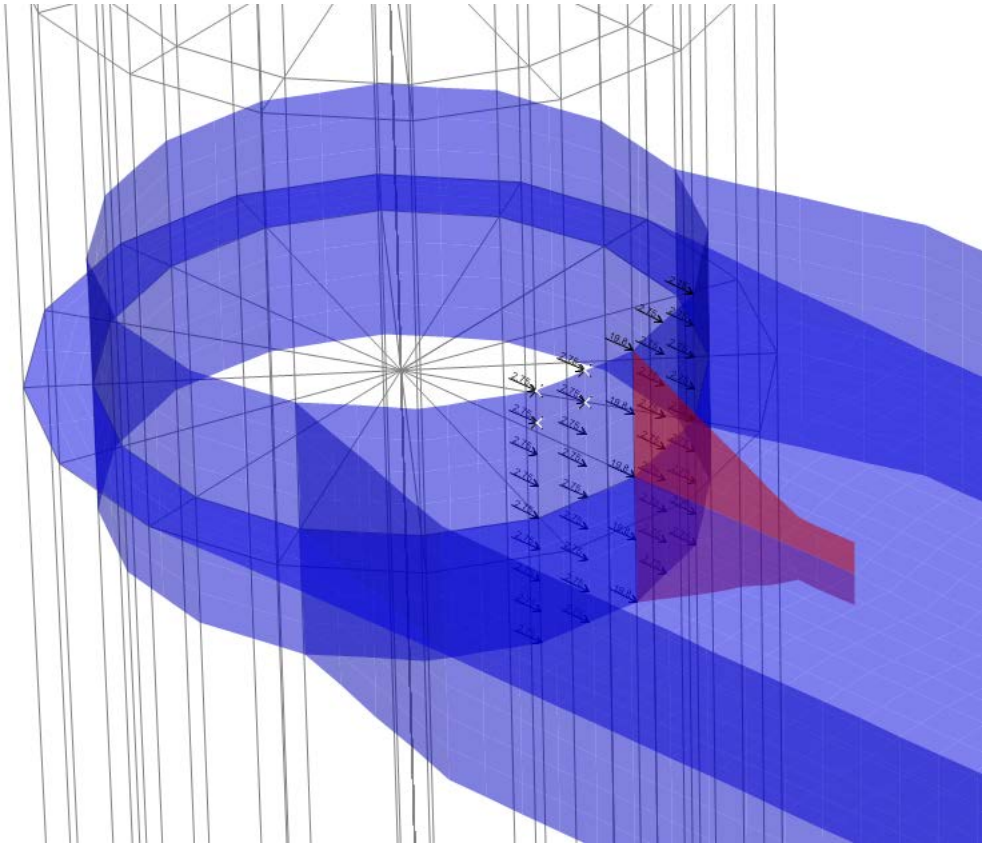


Ilustración 16: Carga de oleaje de 197 kN (en gris líneas que representan la tubería). Carga repartida en 41 puntos, 5 en la zona del rigidizador.

Carga generada por el viento:

Se reparte un total de 8,78 kN repartidos en la zona lateral del anillo:

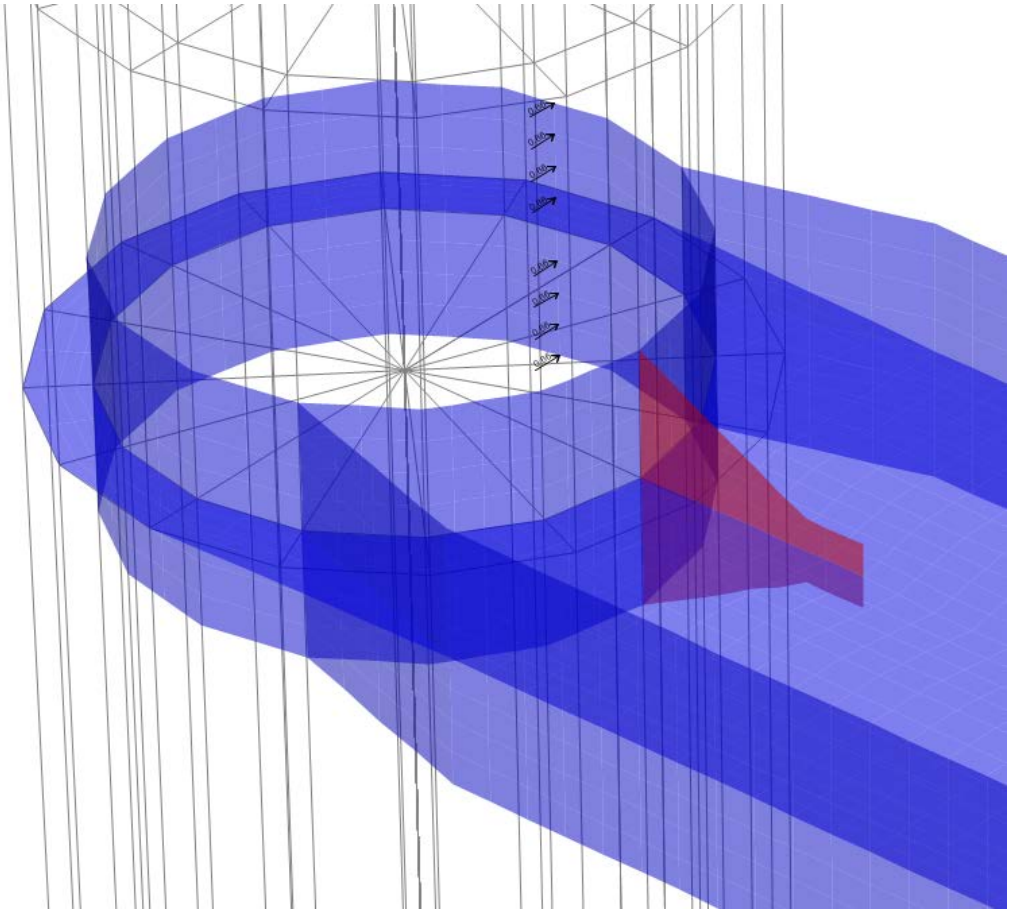


Ilustración 17: Carga de viento de 8,78 kN repartida en 8 puntos (en gris líneas que representan la tubería).

RESULTADOS

Se comprueba que las tensiones no superen el límite elástico del material (220 MPa), excepto en zonas localizadas debidas al modelado:

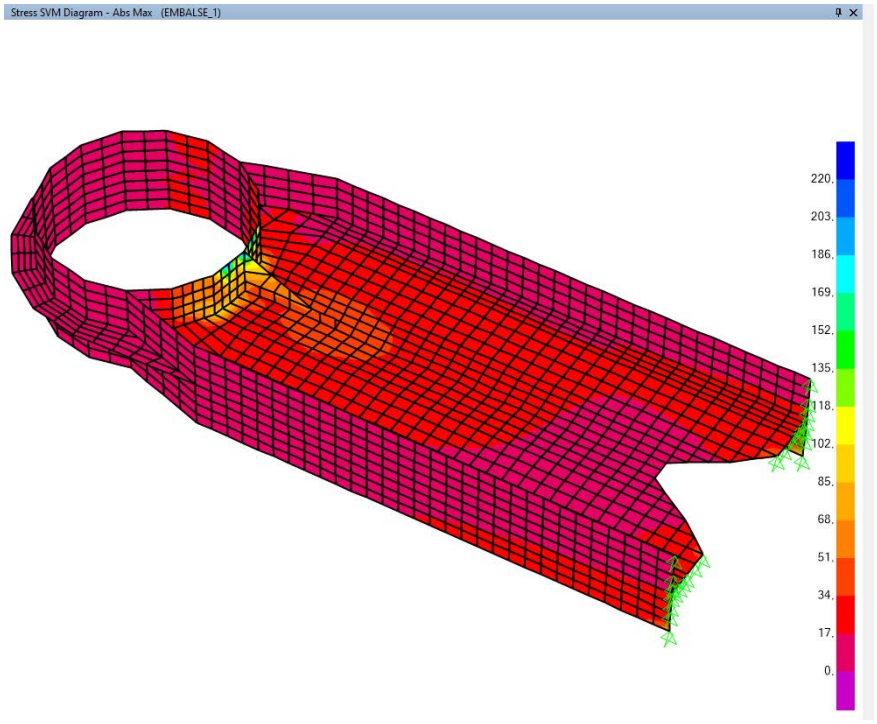


Ilustración 18: Tensiones en abrazadera. General

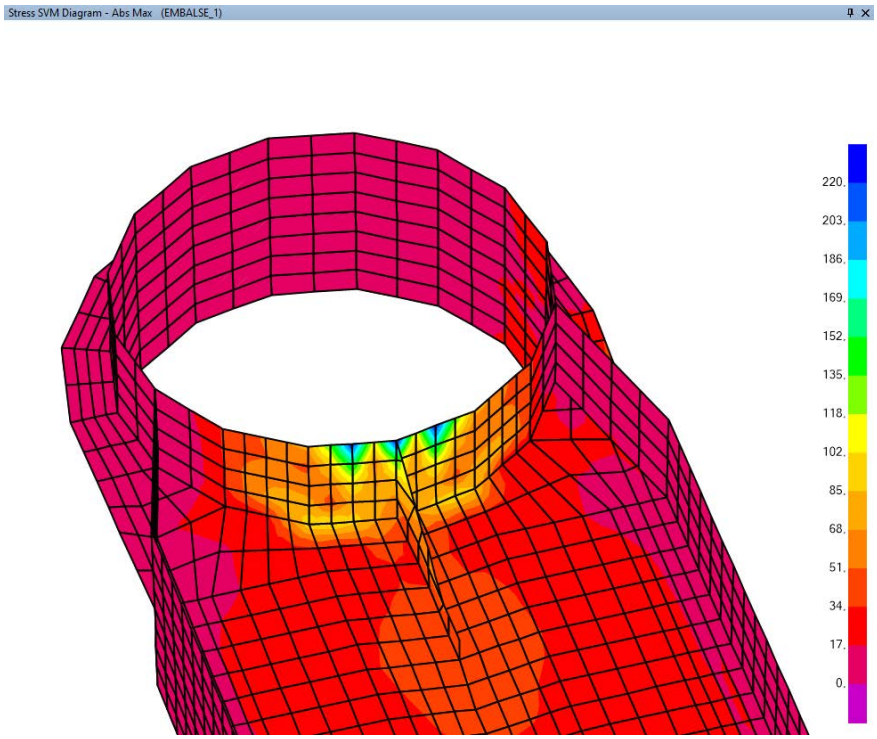


Ilustración 19: Tensiones en abrazadera. Detalle

Se comprueba también el pandeo de la pieza. Se obtiene que la pieza no pandea puesto que el factor de pandeo es mayor a 1 en el primer modo de pandeo, concretamente 3,16. Se presentan las deformaciones para los dos primeros modos de pandeo:

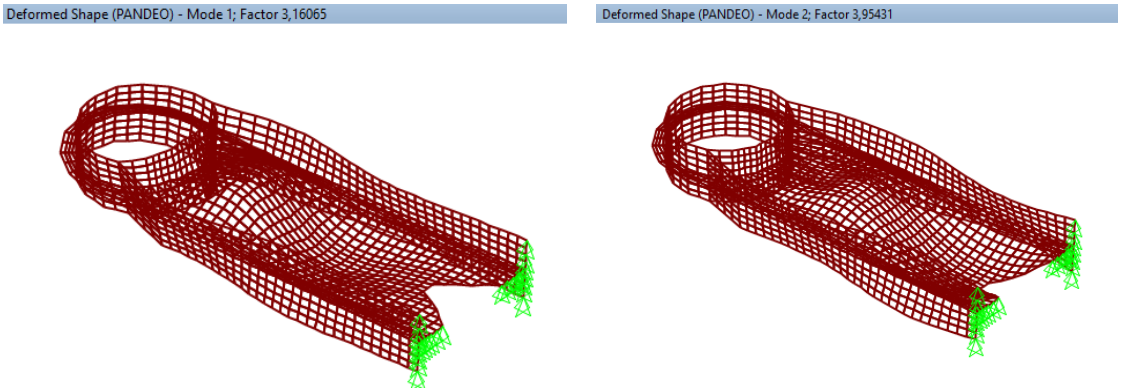


Ilustración 20: Deformación y modos de pandeo

Del análisis de cargas se obtiene la resultante para el cálculo de los pernos de anclaje en el macizo de la presa:

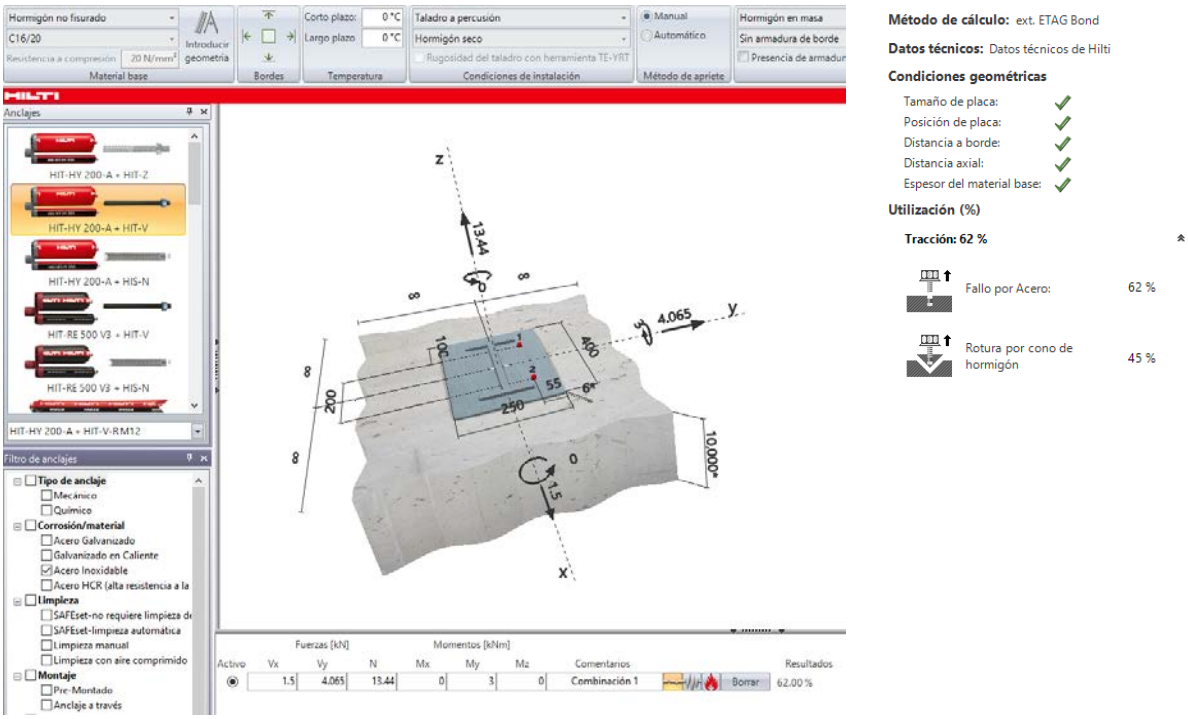


Ilustración 21: Distribución de tensiones en el anclaje de la torre a la pared

4.2.4 CODO INFERIOR DE LA TORRE DE TOMA

MODELO DE CÁLCULO

Se han generado dos modelos de EF distintos para el diseño del codo, uno lineal y otro no lineal donde se considera la compresión de la chapa de anclaje contra la pared vertical de la presa

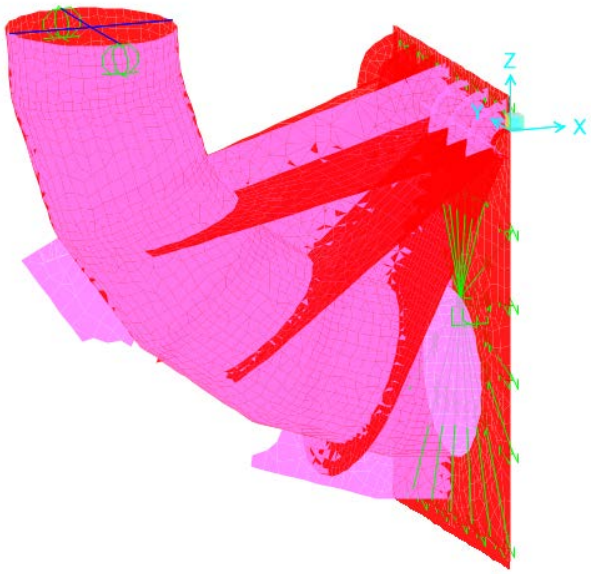


Ilustración 22: Discretización del codo, chapa de anclaje y rigidizadores

PLACAS

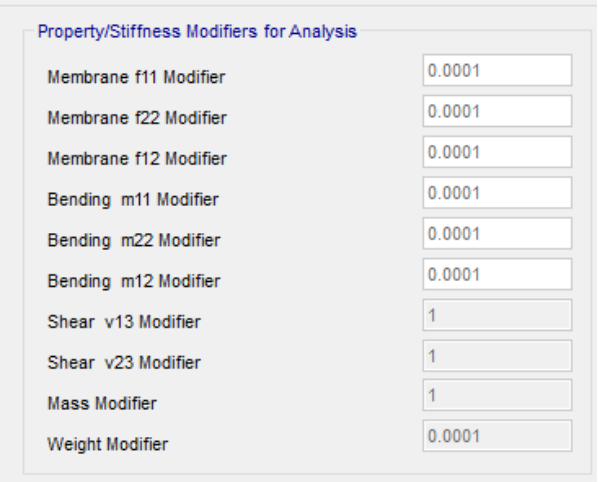
Las chapas de modelan con distintos espesores.

Codo: t=8mm

Placa de anclaje: t=25mm

Rigidizadores: t=12mm

A la zona donde el codo se une a la válvula de entrada, se le han modificado las propiedades mecánicas de chapa para considerar el hueco en el codo.



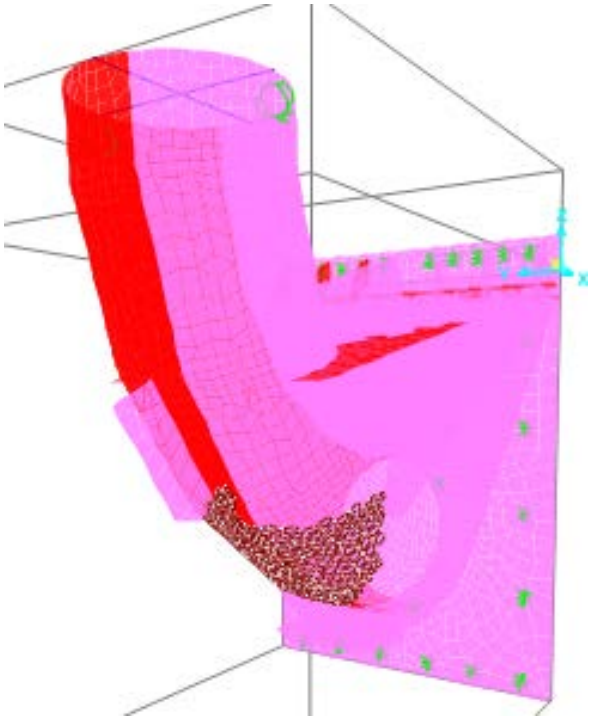


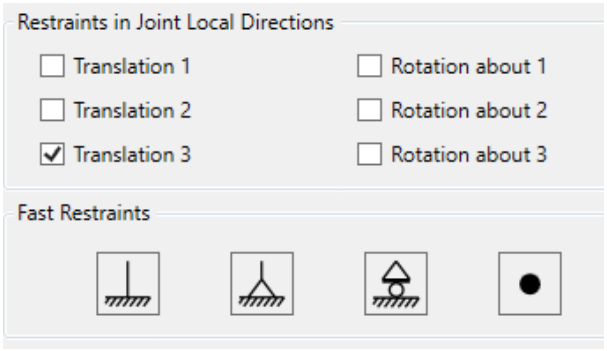
Ilustración 23: Representación de la zona con las propiedades modificadas

CONDICIONES DE CONTORNO

- **Columnas verticales**

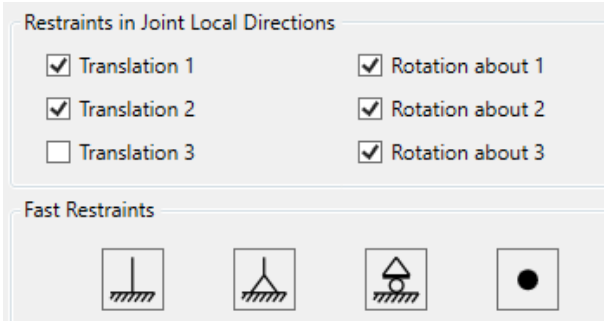
Dos apoyos superiores representan las columnas verticales en ambos modelos.

únicamente se restringe el desplazamiento vertical.

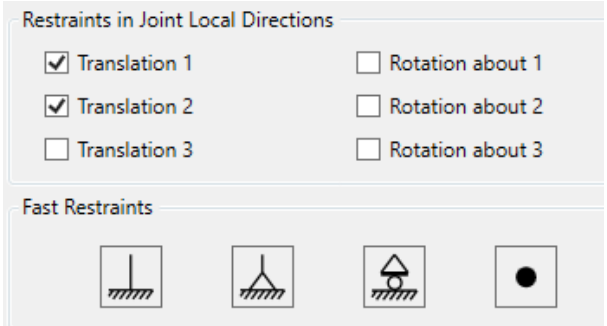


- **Anclaje lateral**

En el modelo lineal se coartan todos los movimientos, excepto el desplazamiento vertical, en el centro de gravedad de la chapa. Se han definido links rígidos desde cada posición de los pernos hasta el centro de la chapa.



En el modelo no lineal, los pernos están representados por apoyos simples con el movimiento vertical liberado (toda la carga vertical se resiste en el macizo de hormigón).



En el modelo no lineal, además se han definido apoyos no lineales de compresión a lo largo de toda la chapa.

	Area Text	Type Text	Stiffness KN/m/m2	SimpleType Text	Face Text	Dir1Type Text	NormalDir Text
▸	3878	Simple	30000000	Compression Only	Top	Normal To Face	Outward

RESULTADOS

- **Tensiones máximas**

Las tensiones se comprueban con el modelo no lineal, que recoge el comportamiento real de la placa de anclaje.

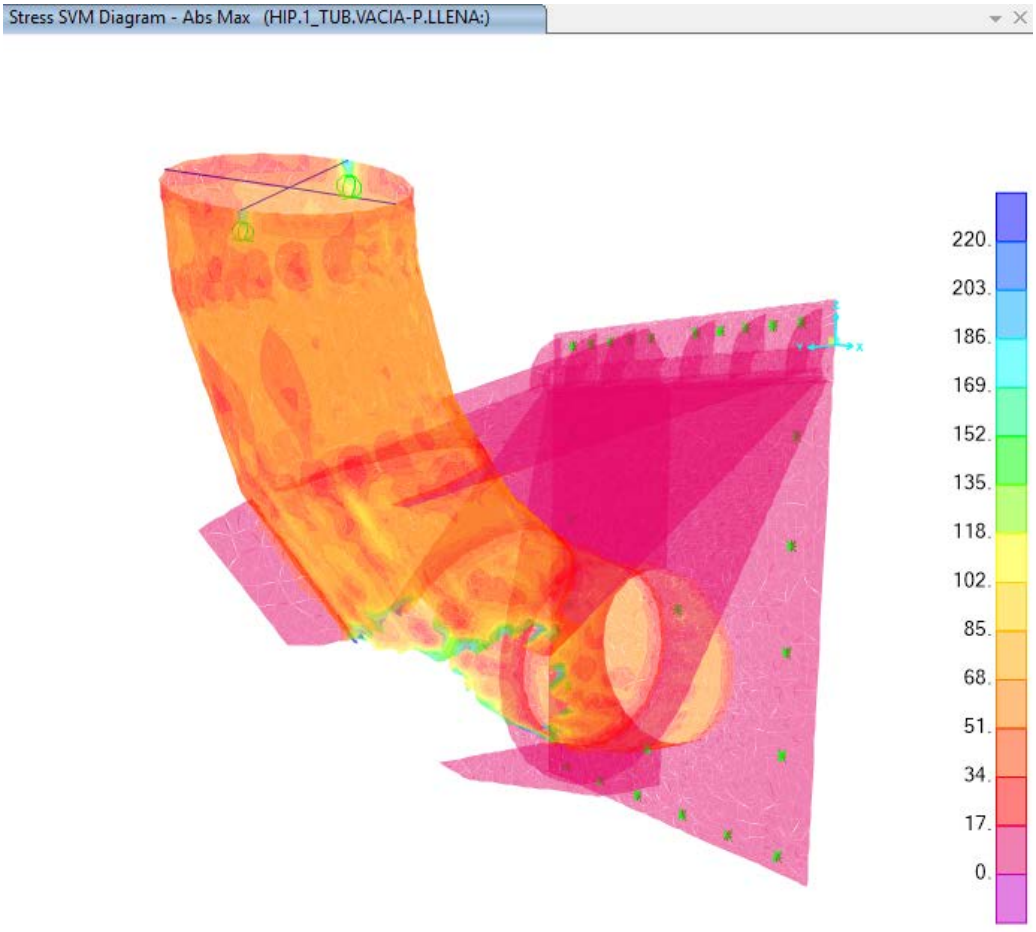


Ilustración 24: Tensiones de Von Mises Hipótesis 1 (Hipótesis 1 Tubería vacía P llena). Resultados en MPa

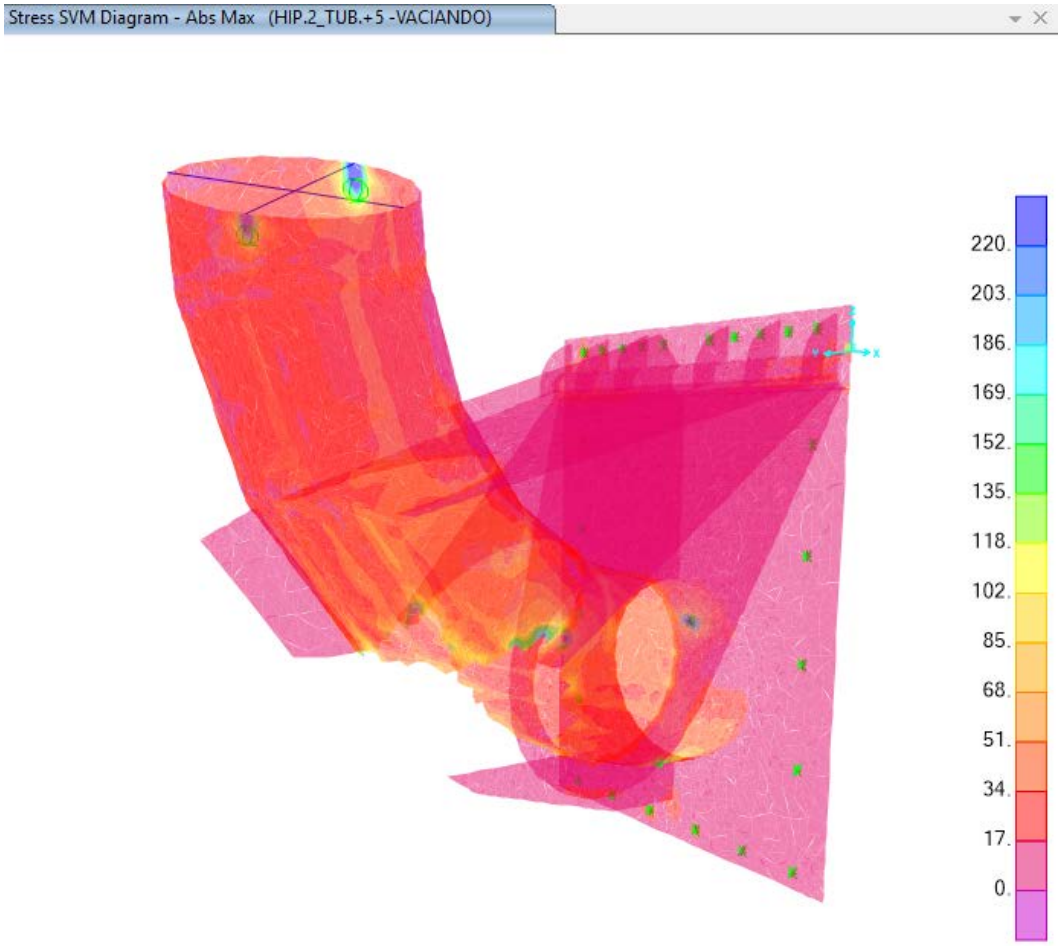


Ilustración 25: Tensiones de Von Mises Hipótesis 2 (Hipótesis 2 Tubería+5 y vaciando). Resultados en MPa

Se puede observar que las tensiones son inferiores a 220MPa, a excepto de zonas localizada con concentraciones de tensiones debidas al modelado.

- **Reacciones**

Las reacciones se obtienen del modelo lineal. Estas reacciones se pueden utilizar directamente para comprobar los anclajes laterales e inferior.

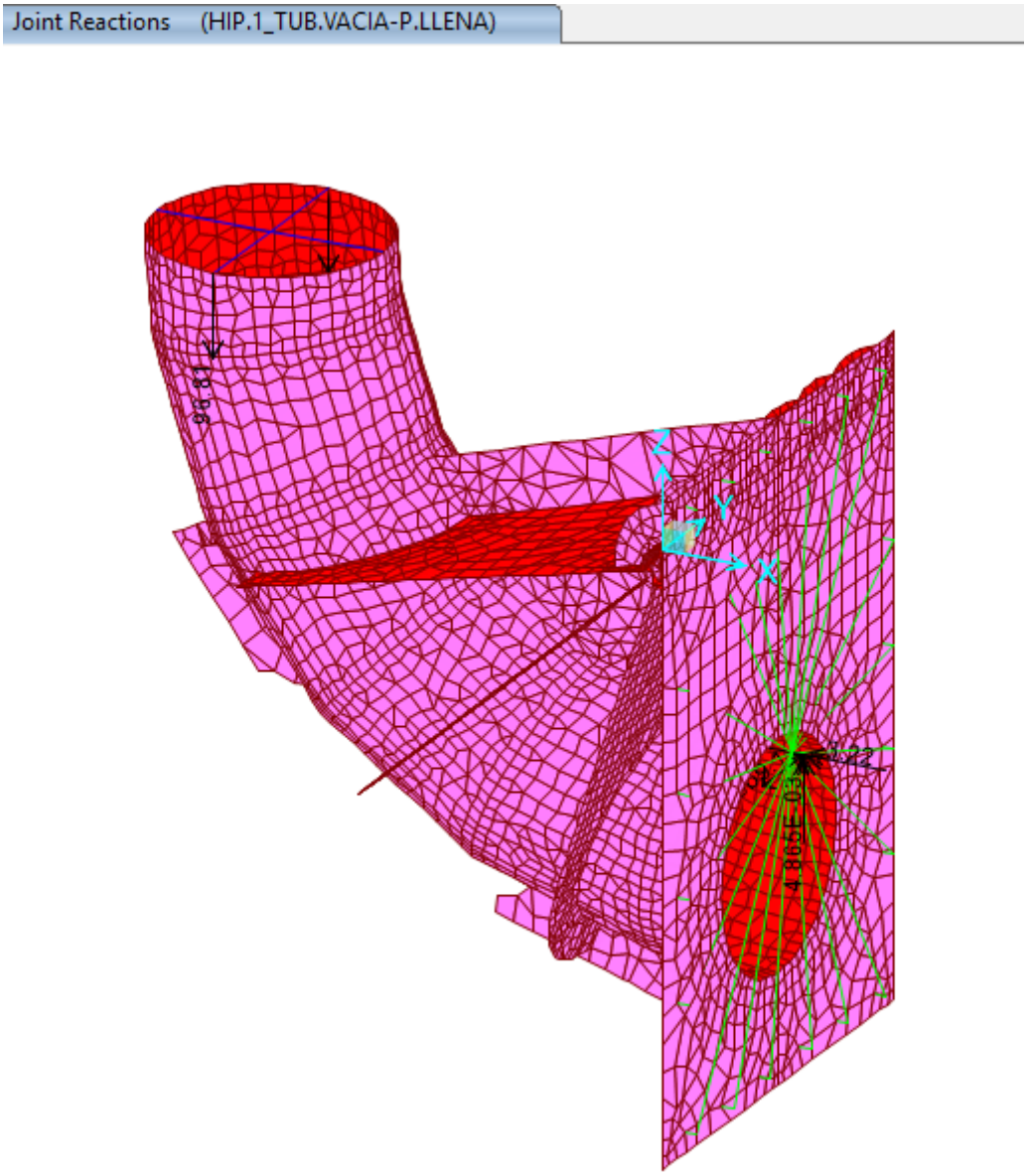


Ilustración 26: Reacciones hipótesis 1 ((Hipótesis 1 Tubería vacía P llena). Resultados en kN

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
1462	HIP.1_TUB.VACIA-P.LLENA	Combination	0	0	-96.808	0	0	0
2833	HIP.1_TUB.VACIA-P.LLENA	Combination	0	0	-89.621	0	0	0
6908	HIP.1_TUB.VACIA-P.LLENA	Combination	-250.053	-1.334E-10	0	-3.2242	69.1033	0.0049

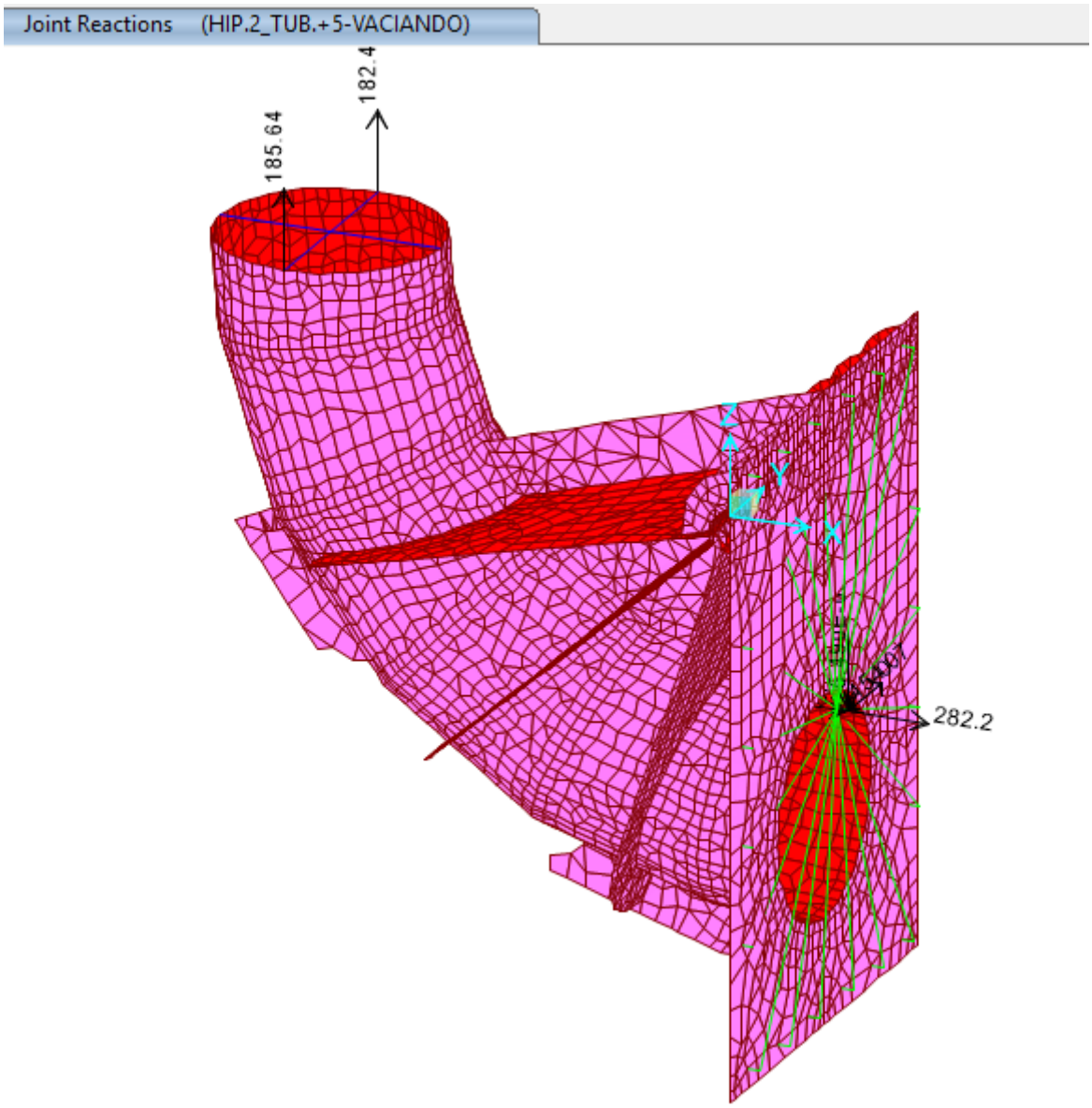


Ilustración 27: Reacciones hipótesis 2 (Hipótesis 2 Tubería+5 y vaciando). Resultados en kN

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
1462	HIP.2_TUB.+5-VACIANDO	Combination	0	0	185.645	0	0	0
2833	HIP.2_TUB.+5-VACIANDO	Combination	0	0	182.445	0	0	0
6908	HIP.2_TUB.+5-VACIANDO	Combination	282.198	8.644E-11	0	1.4532	-154.0729	-0.0055

COMPROBACIÓN DE LAS COLUMNAS DE APOYO

- **Resistencia a pandeo**

Las columnas se comprueban a pandeo para Ned = 185,65KN.

SECTION PROPERTIES (TUBE SECTION)

Geometry

h	=	90	mm	f_y	=	220	MPa
B_{tf}	=	90	mm				
t_{tf}	=	5	mm				
t_w	=	5	mm				
A	=	1657.5	mm^2				
I	=	1.91E+06	mm^4				

Section Classification *EC3-1-1 Cl 5.5*

$\varepsilon = \sqrt{235/f_y}$ *Material Properties*

ε = 1.03

c = 80 mm
t = 5 mm

c/t = 16 < 33 e = 34.1 \ Class: 1
16 < 38 e = 39.3
16 < 42 e = 43.4

Uniform compression design resistance

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1{,}0$$ *NS EN 1993.2 Cl. 6.2.4*

$$N_{c,Rd} = \frac{A \quad f_y}{\gamma_{M0}}$$

A_{eff} = 1657.5 mm^2

f_y = 220 MPa

g_{M0} = 1.10 *NA 6.1 NS EN 1993.2*

$N_{c,Rd}$ = 332 kN

Buckling resistance of members under uniform compression

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \, A \quad f_y}{\gamma_{M1}}$$

EN 1993.2 Cl. 6.3.1.1

A_{eff} = 1657.5 mm^2
f_y = 220 MPa
g_{M1} = 1.10

$$\chi = \frac{1}{\Phi + \sqrt{\Phi^2 - \overline{\lambda}^2}}$$

EN 6.1 NS EN 1993.1.4

$$\phi = 0{,}5\left(1 + \alpha(\overline{\lambda} - \overline{\lambda}_0) + \overline{\lambda}^2\right)$$

$$\overline{\lambda} = \sqrt{\frac{A_i \quad f_y}{N_{cr}}}$$

Ncr = 440 KN

λ = 0.91
λo = 0.4
α = 0.49

Curve: c

ϕ = 1.04

χ = 0.65

$N_{b,Rd}$ = 215.1 KN

N_{Ed} = 186.00 < 215.1 OK

Elastic critical buckling force (Flexural buckling)

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{\ell_{cr}^{\ 2}} \qquad \frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1{,}0$$

Minor axis

Iz	=	1.91E+06	mm^4
E	=	210000	MPa
lcr	=	3000	mm

$N_{cr,z}$ = 440 kN (minimum)

$i = \sqrt{I/A}$ = 33.95 mm

$\lambda = \ell_{cr}/i$ = 88.4

- **Soldaduras**

Soldaduras columnas de apoyo-codo.

	WELD RESISTANCE TO EC-3	
MPa	fy	220
mm	t,plate	5
mm	L	250
mm	a_{max}	3.5
mm	a	3
-	nº welds	2
mm2	A	1500
mm4	I	7812500
mm3	W	62500
kN	P	0
kN	V2	190
kN	V3	0
m	ecc. of V2	0
kN·m	M3	0
	STRESSES ON WELD PLAN	
MPa	n	0.00
MPa	t_{I}	0.00
MPa	t_{II}	126.67
	STRESSES ON THROAT PLAN	
MPa	σ	0.00
MPa	τ_{I}	0.00
MPa	τ_{II}	126.67
	VERIFICATION	
MPa	fu	520
-	β_W	1.00
MPa	σ_{VM}	219.39
MPa	$fu / (\beta_W \cdot \gamma_{M2})$	416.00
-	Ratio	0.53
MPa	σ	0.00
MPa	$0{,}9 \cdot (fu / \gamma_{M2})$	374.40
-	Ratio	0.00

COMPROBACIÓN DEL ANCLAJE LATERAL:

- **Cargas**

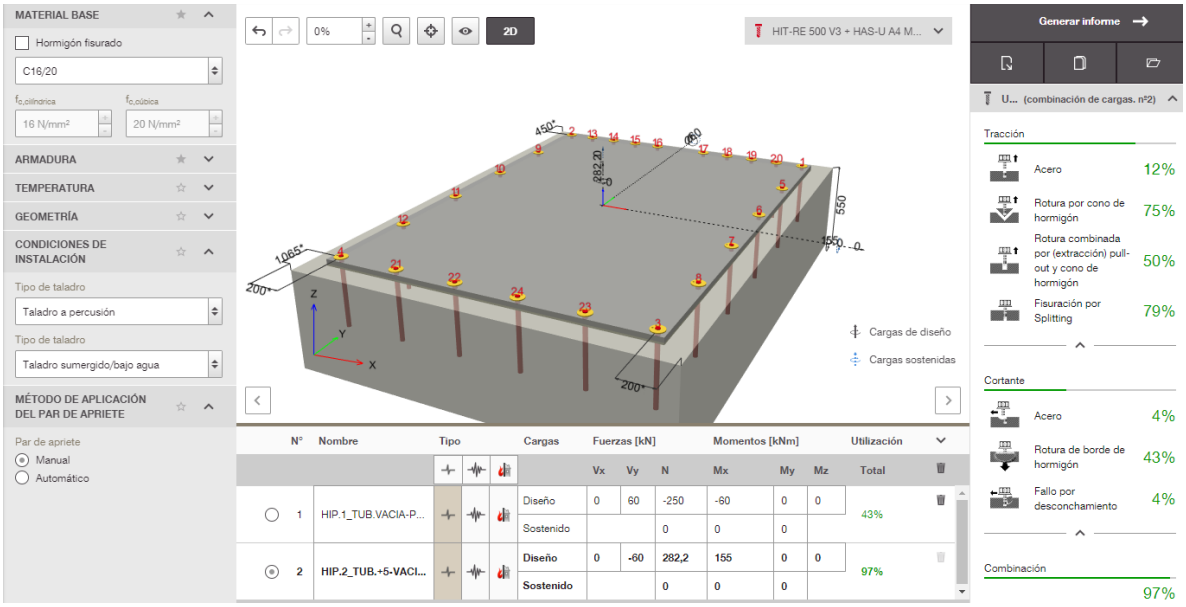
El anclaje lateral se calcula para las siguientes cargas obtenidas del modelo lineal y aplicadas en el centro de gravedad de la chapa.

	Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	F1 KN	F2 KN	F3 KN	M1 KN-m	M2 KN-m	M3 KN-m
▶	6908	HIP.1_TUB.VACIA-P.LLENA	Combination	-250.053	-1.334E-10	0	-3.2242	69.1033	0.0049
	6908	HIP.2_TUB.+5-VACIANDO	Combination	282.198	8.644E-11	0	1.4532	-154.0729	-0.0055

- **Capacidad**

Para dimensionar el anclaje a la presa, se utiliza el software PROFIS ENGINEERING de Hilti. Se ha considerado la menor distancia a borde de cada línea de pernos.

Aunque la carga vertical se resiste en el recrecido de hormigón en masa, se considera un 15% del total de la carga vertical en el anclaje lateral.



COMPROBACIÓN DEL ANCLAJE BASE

- **Cargas**

El anclaje inferior se comprueba para la fuerza de tracción proveniente de la flotabilidad de la tubería (Hipótesis 1).

Ned = -97 + 90 = 187KN

- **Flotabitidad del macizo de hormigón**

Debe garantizarse que el peso del recrecido de hormigón es superior a la máxima fuerza de tracción.

Peso: 6,61*2,6*(25-10) = 237KN > 187KN

- **Capacidad del anclaje**

La capacidad del anclaje base se ha comprobado con el software Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2019. Los resultados se muestran a continuación.



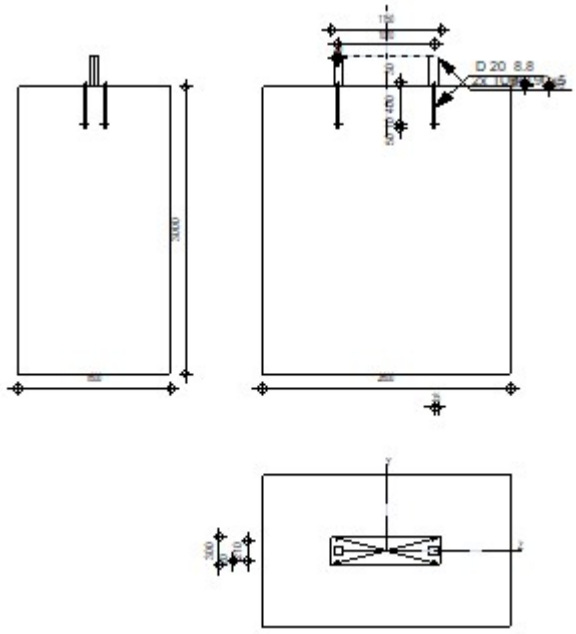
Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2019

Cálculo de la base de columna empotrada

Eurocode 3: EN 1993-1-8:2005/AC:2009 + CEB Design Guide: Design of fastenings in concrete

OK

Relación **0.79**



GEOMETRÍA

Perfil: 2x TUBO 90x5

L_c = 5.00 [m] Longitud del pilar

α = 0.0 [Deg] Ángulo de inclinación

h_c = 1080 [mm] Altura de la sección del pilar

b_{fc} = 90 [mm] Anchura de la sección del pilar

t_{wc} = 10 [mm] Espesor del alma de la sección del pilar

t_{fc} = 90 [mm] Espesor del ala del de la sección del pilar

L_c = 5.00 [m] Longitud del pilar

r_c = 0 [mm] Radio del arrendondeado de la sección del pilar

A_c = 252.00 [cm^2] Area de la sección del pilar

I_{yc} = 458784.00 [cm^4] Momento de inercia de la sección del pilar

Material: ACERO INOX.

f_{yc} = 200.00 [MPa] Resistencia

f_{uc} = 220.00 [MPa] Límite de resistencia del material

CHAPA DEBAJO DE LA BASE DEL PILAR

l_{pd} = 1150 [mm] Longitud

b_{pd} = 300 [mm] Anchura

t_{pd} = 20 [mm] Espesor

Material: ACERO INOX.

f_{ypd} = 220.00 [MPa] Resistencia

f_{upd} = 220.00 [MPa] Límite de resistencia del material

ANCLAJE

El plano de corte atraviesa la parte NO FILETEADA de un tornillo.

Clase = 8.8 Clase de anclajes

f_{yb} = 640.00 [MPa] Límite de plasticidad del material del tornillo

f_{ub} = 800.00 [MPa] Resistencia del material del tornillo a la tracción

El plano de corte atraviesa la parte NO FILETEADA de un tornillo.

Clase = 8.8 Clase de anclajes

d = 20 [mm] Diámetro del tornillo

A_s = 2.45 [cm^2] Area de la sección eficaz del tornillo

A_v = 3.14 [cm^2] Area de la sección del tornillo

n_H = 2 Número de columnas de tornillos

n_V = 2 Número de líneas de tornillos

Separación horizontal e_{Hi} = 1010 [mm]

Separación vertical e_{Vi} = 210 [mm]

Dimensiones de los anclajes

L_1 = 30 [mm]

L_2 = 400 [mm]

L_3 = 50 [mm]

Pletina de resistencia

l_p = 80 [mm] Longitud

b_p = 80 [mm] Anchura

t_p = 10 [mm] Espesor

Material: S 235

f_y = 235.00 [MPa] Resistencia

Plaqueta

l_{wd} = 20 [mm] Longitud

b_{wd} = 20 [mm] Anchura

t_{wd} = 10 [mm] Espesor

COEFICIENTES DE MATERIAL

γ_{M0} = 1.00 Coeficiente de seguridad parcial

γ_{M2} = 1.25 Coeficiente de seguridad parcial

γ_C = 1.50 Coeficiente de seguridad parcial

CIMENTACIÓN

L = 2600 [mm] Longitud de la cimentación

B = 1600 [mm] Anchura de la cimentación

H = 3000 [mm] Altura de la cimentación

Hormigón

Clase C30/37

f_{ck} = 30.00 [MPa] Resistencia característica a la compresión

Capa de arena

t_g = 0 [mm] Espesor da la capa de arena

$f_{ck,g}$ = 12.00 [MPa] Resistencia característica a la compresión

$C_{f,d}$ = 0.30 Coef. de rozamiento entre la pletina de base y el hormigón

1.1 Cargas

Caso: Cálculos manuales.

$N_{j,Ed}$ = 200.00 [kN] Esfuerzo axil

1.2 Resultados

1.2.1 ZONA TRACCIONADA

RUPTURA DE TORNILLO DE ANCLAJE

A_b = 2.45 [cm^2] 'Area efectivo del tornillo [Tabla 3.4]

f_{ub} = 800.00 [MPa] Resistencia del material del tornillo a la tracción [Tabla 3.4]

Beta = 0.85 coeficiente de reducción de la resistencia del tornillo [3.6.1.(3)]

$F_{t,Rd,s1} = beta*0.9*f_{ub}*A_b/\gamma_{M2}$

$F_{t,Rd,s1}$ = 119.95 [kN] Resistencia del tornillo a la ruptura [Tabla 3.4]

γ_{Ms} = 1.20 Coeficiente de seguridad parcial CEB [3.2.3.2]

f_{yb} = 640.00 [MPa] Límite de plasticidad del material del tornillo CEB [9.2.2]

$F_{t,Rd,s2} = f_{yb}*A_b/\gamma_{Ms}$

$F_{t,Rd,s2}$ = 130.67 [kN] Resistencia del tornillo a la ruptura CEB [9.2.2]

$F_{t,Rd,s} = \min(F_{t,Rd,s1}, F_{t,Rd,s2})$

$F_{t,Rd,s}$ = 119.95 [kN] Resistencia del tornillo a la ruptura

ARRANCAMIENTO DEL TORNILLO DE ANCLAJE DEL HORMIGÓN

f_{ck} = 30.00 [MPa] Resistencia característica del hormigón a la compresión EN 1992-1:[3.1.2]

A_h = 60.86 [cm^2] Área de apoyo de la placa de anclaje CEB [15.1.2.3]

p_k = 210.00 [MPa] Resistencia característica del hormigón al arrancamiento CEB [15.1.2.3]

γ_{Mp} = 2.16 Coeficiente de seguridad parcial CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,p} = p_k * A_h / \gamma_{Mp}$

$F_{t,Rd,p}$ = 633.94 [kN] Resistencia de cálculo para el arrancamiento CEB [9.2.3]

RUPTURA DEL CONO DE HORMIGÓN

h_{ef} = 400 [mm] Longitud eficaz del tornillo de anclaje CEB [9.2.4]

$N_{Rk,c}^0 = 9.0[N^{0.5}/mm^{0.5}] * f_{ck} * h_{ef}^{1.5}$

$N_{Rk,c}^0$ = 394.36 [kN] Resistencia característica del anclaje CEB [9.2.4]

$s_{cr,N}$ = 1200 [mm] Anchura crítica del cono de hormigón CEB [9.2.4]

$c_{cr,N}$ = 600 [mm] Distancia crítica al borde de la cimentación CEB [9.2.4]

$A_{c,N0}$ = 31161.00 [cm^2] Área máxima del cono CEB [9.2.4]

$A_{c,N}$ = 31161.00 [cm^2] Área real del cono CEB [9.2.4]

$\psi_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$

$\psi_{A,N}$ = 1.00 Coef. dependiente de la separación de los anclajes y de la distancia al borde CEB [9.2.4]

c = 600 [mm] Distancia mínima entre el anclaje y el borde CEB [9.2.4]

$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 * c/c_{cr.N} \leq 1.0$

$\psi_{s,N}$ = 1.00 Coef. dependiente de la distancia entre el enclaje y el borde de la cimentación CEB [9.2.4]

$\psi_{ec,N}$ = 1.00 Coef. dependiente de la distribución de los esfuerzos de tracción en los anclajes CEB [9.2.4]

$\psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \leq 1.0$

$\psi_{re,N}$ = 1.00 Coef. dependiente de la densidad del armado de la cimentación CEB [9.2.4]

$\psi_{ucr,N}$ = 1.00 Coef. dependiente del grado de fisuración del hormigón CEB [9.2.4]

γ_{Mc} = 2.16 Coeficiente de seguridad parcial CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,c} = N_{Rk,c}^{0} * \psi_{A,N} * \psi_{s,N} * \psi_{ec,N} * \psi_{re,N} * \psi_{ucr,N} / \gamma_{Mc}$

$F_{t,Rd,c}$ = 182.57 [kN] Resistencia de cálculo del anclaje a la ruptura del cono de hormigón EN 1992-1:[8.4.2.(2)]

ROTURA DEL BETÓN

h_{ef} = 400 [mm] Longitud eficaz del tornillo de anclaje CEB [9.2.5]

$N_{Rk,c}^{0} = 9.0[N^{0.5}/mm^{0.5}] * f_{ck} * h_{ef}^{1.5}$

$N_{Rk,c}^{0}$ = 394.36 [kN] Resistencia de cálculo para el arrancamiento CEB [9.2.5]

$s_{cr,N}$ = 800 [mm] Anchura crítica del cono de hormigón CEB [9.2.5]

$c_{cr,N}$ = 400 [mm] Distancia crítica al borde de la cimentación CEB [9.2.5]

$A_{c,N0}$ = 18281.00 [cm^2] Área máxima del cono CEB [9.2.5]

$A_{c,N}$ = 18281.00 [cm^2] Área real del cono CEB [9.2.5]

$\psi_{A,N} = A_{c,N}/A_{c,N0}$

$\psi_{A,N}$ = 1.00 Coef. dependiente de la separación de los anclajes y de la distancia al borde CEB [9.2.5]

c = 400 [mm] Distancia mínima entre el anclaje y el borde CEB [9.2.5]

$\psi_{s,N} = 0.7 + 0.3*c/c_{cr.N} \leq 1.0$

$\psi_{s,N}$ =	1.00	Coef. dependiente de la distancia entre el enclaje y el borde de la cimentación	CEB [9.2.5]
$\psi_{ec,N}$ =	1.00	Coef. dependiente de la distribución de los esfuerzos de tracción en los anclajes	CEB [9.2.5]

$\psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}[mm]/200 \leq 1.0$

$\psi_{re,N}$ =	1.00	Coef. dependiente de la densidad del armado de la cimentación	CEB [9.2.5]
$\psi_{ucr,N}$ =	1.00	Coef. dependiente del grado de fisuración del hormigón	CEB [9.2.5]

$\psi_{h,N} = (h/(2*h_{ef}))^{2/3} \leq 1.2$

$\psi_{h,N}$ =	1.20	Coef. dependiente de la altura de la cimentación	CEB [9.2.5]
$\gamma_{M,sp}$ =	2.16	Coeficiente de seguridad parcial	CEB [3.2.3.1]

$F_{t,Rd,sp} = N_{Rk,c}{}^{0}*\psi_{A,N}*\psi_{s,N}*\psi_{ec,N}*\psi_{re,N}*\psi_{ucr,N}*\psi_{h,N}/\gamma_{M,sp}$

$F_{t,Rd,sp}$ =	219.09	[kN]	Resistencia de cálculo del anclaje a la rotura del hormigón	CEB [9.2.5]

RESISTENCIA DEL ANCLAJE A LA TRACCIÓN

$F_{t,Rd} = \min(F_{t,Rd,s}, F_{t,Rd,p}, F_{t,Rd,c}, F_{t,Rd,sp})$

$F_{t,Rd}$ =	119.95	[kN]	Resistencia del anclaje a la tracción	

FLEXIÓN DE LA PLETINA DE BASE

$l_{eff,1}$ =	150	[mm]	Longitud eficaz para un tornillo para el modo 1	[6.2.6.5]
$l_{eff,2}$ =	150	[mm]	Longitud eficaz para un tornillo para el modo 2	[6.2.6.5]
m =	92	[mm]	Distancia entre el tornillo y el borde rigidizado	[6.2.6.5]
$M_{pl,1,Rd}$ =	3.30	[kN*m]	Resistencia plástica de la pletina para el modo 1	[6.2.4]

$l_{eff,1}$ =	150 [mm]	Longitud eficaz para un tornillo para el modo 1	[6.2.6.5]
$M_{pl,2,Rd}$ =	3.30 [kN*m]	Resistencia plástica de la pletina para el modo 2	[6.2.4]
$F_{T,1,Rd}$ =	143.35 [kN]	Resistencia de la pletina para el modo 1	[6.2.4]
$F_{T,2,Rd}$ =	126.90 [kN]	Resistencia de la pletina para el modo 2	[6.2.4]
$F_{T,3,Rd}$ =	239.90 [kN]	Resistencia de la pletina para el modo 3	[6.2.4]

$F_{t,pl,Rd} = \min(F_{T,1,Rd} , F_{T,2,Rd} , F_{T,3,Rd})$

$F_{t,pl,Rd}$ =	126.90 [kN]	Resistencia de la pletina en tracción	[6.2.4]

CONTROL DE LA RESISTENCIA DE LA UNIÓN

$N_{j,Ed} / N_{j,Rd} \leq 1,0$ (6.24)	0.79 < 1.00	verificado	(0.79)

Unión conforme con la Norma Relación 0.79

4.2.5 COMRPROBACIÓN DURANTE PROCESO CONSTRUCTIVO

La tubería se montará en la coronación de la presa. Una vez instalado el codo inferior, se izará mediante 2 grúas y se colocará en su posición definitiva.

Se comprueba que para la geometría y espesores definidos, la tubería es capaz de resistir los esfuerzos que se generarán durante este proceso de montaje.

Se genera un modelo donde se dispone la tubería con diferentes inclinaciones y amarrada en 2 puntos: en su base y a 1 metro de la parte más alta. Se tiene en cuenta únicamente el esfuerzo generado por el peso propio. Los puntos de amarre se modelizan como apoyos con el giro permitido, siendo el anillo perimetral un cuerpo rígido (Body en SAP2000).

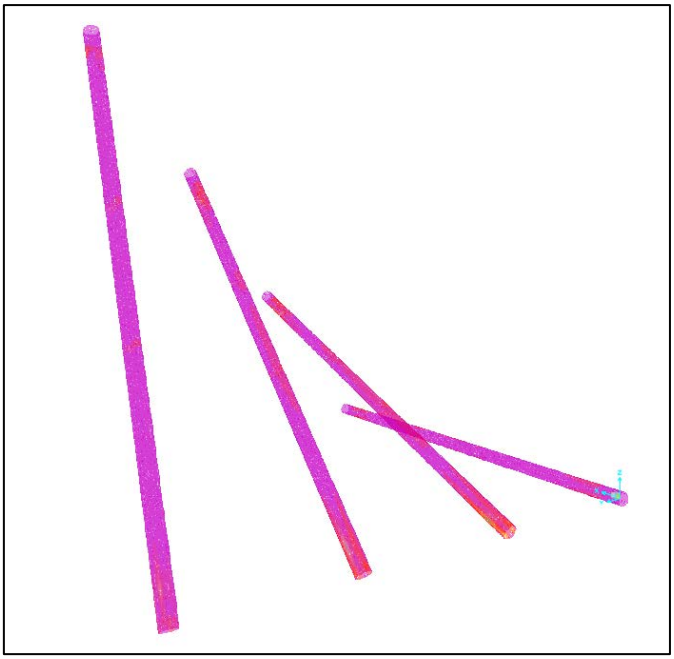
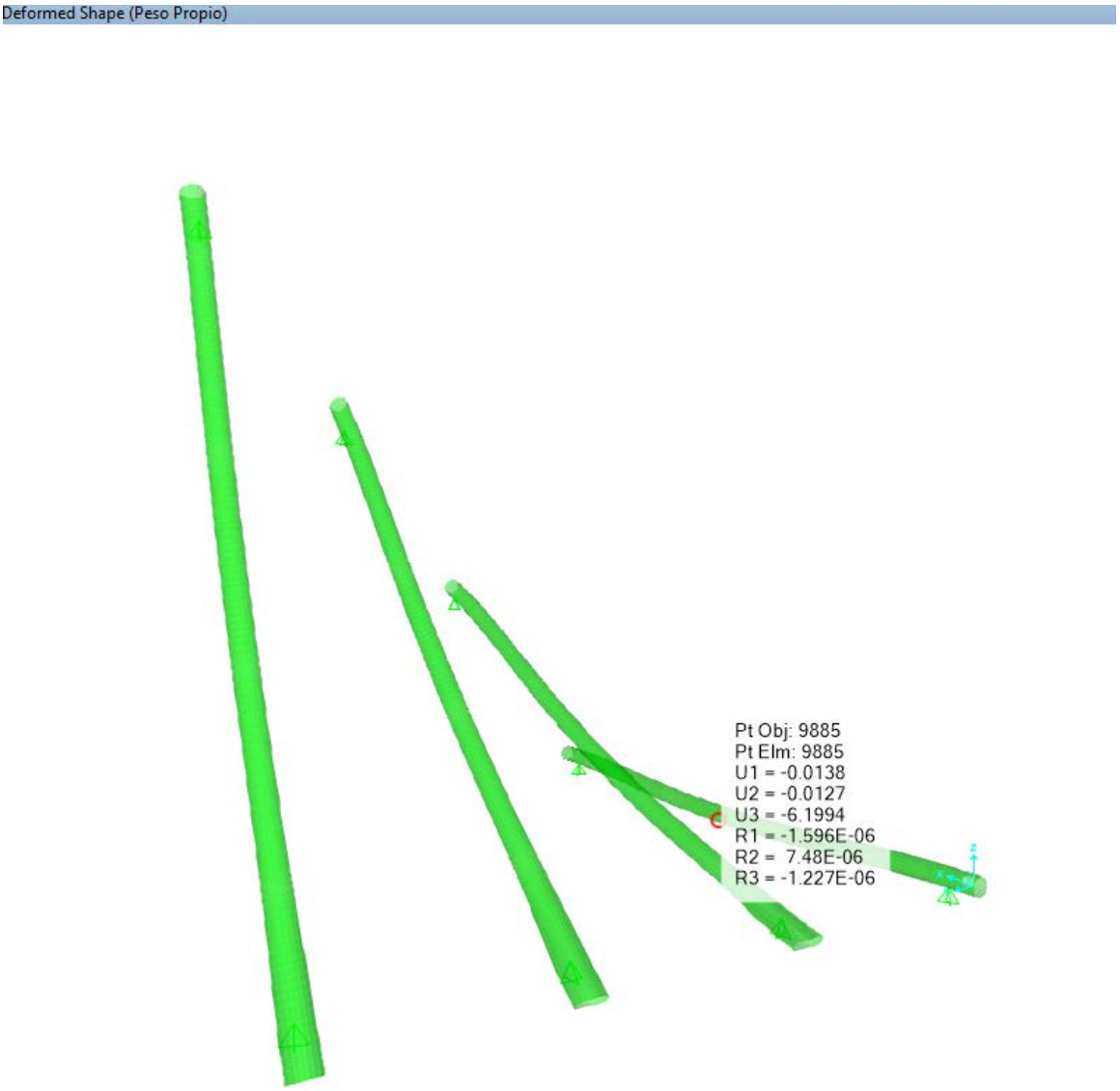


Ilustración 28: Modelo izado torre.

RESULTADOS

- **Deformación:**



La flecha obtenida es superior a L/3200.

- **Tensiones ELU:**

Se comprueba que en ningún caso se excede el límite elástico del material (220 MPa):

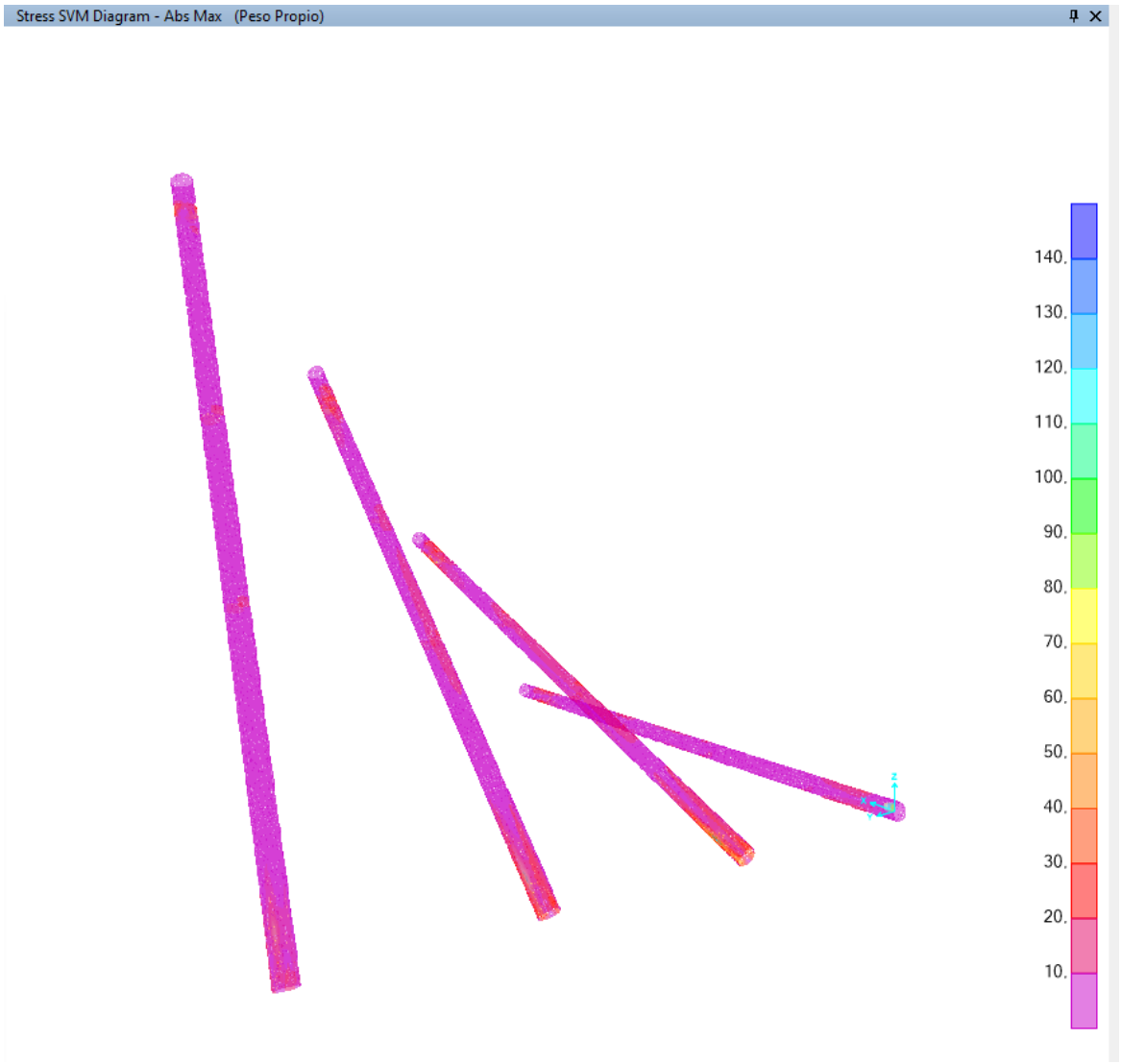


Ilustración 29: Modelo izado torre. Tensiones máximas de Von Misess (más 160 MPa).

- **Modelo no lineal (pandeo o buckling):**

Se comprueba también la abolladura o pandeo. Obteniéndose un factor de pandeo de 40,4 y por tanto no se produce abolladura:

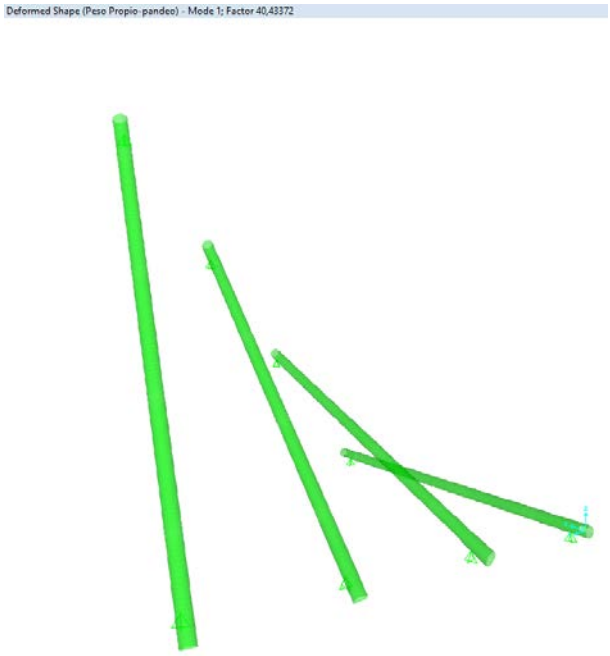


Ilustración 30: Modelo no lineal. Pandeo. Factor de pandeo modo 1: 45,43372

5. PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

5.1 PUNTOS CRÍTICOS DE LA ESTRUCTURA.

Mantenimiento: Cada año el usuario comprobará la aparición de fisuras, grietas, y deformaciones excesivas, y pandeo tanto en la estructura de la caseta como en la del tubo de la torre de toma y sus anclajes a la presa, o degradación del acero informando a un técnico en caso de aparición de las mismas.

Cada 10 años el usuario realizará una limpieza de las superficies de la estructura expuesta con un cepillo de raíces y agua. En función de la contaminación y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberá realizar con mayor o menor frecuencia. El técnico competente debe evaluar la necesidad de realizar un tratamiento de protección superficial, en especial en los elementos estructurales de acero al carbono.

Inspección periódica: En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en elementos estructurales,

fisuraciones). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Inspección específica de estructura: Es conveniente que en la inspección de la instalación se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deformaciones o desplazamientos en elementos estructurales, tubo de toma de torre de toma, anclajes a la presa, etc), daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales.

Inspección especial: Tras cada una de las inspecciones periódicas se determinará, en función de los daños detectados, y en su caso, la velocidad del deterioro, la necesidad o no de la realización de una inspección especial adaptada a la patología detectada.

5.2 PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES.

Inspección técnica rutinaria cada 10 años.

Inspección técnica específica de la estructura cada 20 años.

5.3 MEDIOS AUXILIARES PARA EL ACCESO A DISTINTAS ZONAS DE LA ESTRUCTURA.

El propietario de la instalación deberá facilitar los medios necesarios para acceder a los puntos importantes de las estructuras, tomando especial interés en parte inferior de la torre de toma, ya que es de esperar que se encuentre sumergida.

5.4 TÉCNICAS Y CRITERIOS DE INSPECCIÓN.

Los técnicos encargados de la inspección de las estructuras pondrán los medios, y técnicas de inspección necesarios para el correcto control de la estructura y detección de posibles patologías, asegurándose que la estructura dispone de las prestaciones mínimas exigidas en proyecto (resistencia mecánica, durabilidad y funcionalidad).

Cualquier modificación de los elementos componentes de la estructura que pueda modificar las condiciones de trabajo previstas en el proyecto debe ser justificada y comprobada mediante los cálculos oportunos, realizados por un técnico competente.

6. CONCLUSIONES

Con todo lo anterior, y con los anexos al presente documento, se considera justificado los cálculos realizados para el diseño de una torre de toma y plataforma metálica para la caseta de accionamiento de válvulas correspondiente a la presente memoria.

Valencia, noviembre de 2019



Jesús Troyano García

Ingeniero Civil

Coleg. Num. 12.969

ANEXO I. LISTADOS DE CÁLCULO CASETA

ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA..... 2
1.1.- Normas consideradas..... 2
1.2.- Estados límite..... 2
1.2.1.- Situaciones de proyecto..... 2

2.- ESTRUCTURA..... 3
2.1.- Geometría..... 3
2.1.1.- Nudos..... 3
2.1.2.- Barras..... 4
2.2.- Cargas..... 8
2.2.1.- Barras..... 8
2.3.- Resultados..... 13
2.3.1.- Nudos..... 13
2.3.2.- Barras..... 14

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: EAE 2011

Categoría de uso: G2. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	EAE Nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: EAE 2011

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

□x, □y, □z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

□x, □y, □z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N1	0.075	0.000	-0.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.075	0.000	3.825	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.075	2.600	-0.500	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.075	2.600	3.825	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N5	-4.249	0.000	3.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	-4.249	2.600	3.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	-1.669	0.000	3.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	-1.669	2.600	3.825	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	-1.669	2.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	-1.669	0.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	-4.249	0.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	□x	□y	□z	□x	□y	□z	
N12	-4.249	2.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	-1.669	3.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	-1.669	-1.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	-5.249	-1.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	-5.249	3.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	-2.264	2.600	1.839	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	-2.264	0.000	1.839	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	-1.669	0.000	2.344	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	-1.669	2.600	2.344	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.075	2.600	1.839	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N22	0.075	0.000	1.839	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	-5.249	0.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	-5.249	2.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	-4.249	-1.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	-4.249	3.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	-5.249	-1.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	-5.249	3.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	-1.669	-1.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	-1.669	3.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	-1.669	0.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	-5.249	0.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	-1.669	2.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	-5.249	2.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	-4.249	-1.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	-4.249	3.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	-2.669	-1.000	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	-2.669	-1.000	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	-2.669	3.600	5.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	-2.669	3.600	8.325	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (EAE)	N5/N7	N5/N2	IPE180 (IPE)	2.580	1.00	1.00	2.580	2.580
		N7/N2	N5/N2	IPE180 (IPE)	1.744	1.00	1.00	1.744	1.744
		N5/N11	N5/N11	IPE180 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N23/N11	N23/N10	IPE140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N11/N10	N23/N10	IPE140 (IPE)	2.580	1.00	1.00	2.580	2.580
		N6/N8	N6/N4	IPE180 (IPE)	2.580	1.00	1.00	2.580	2.580
		N8/N4	N6/N4	IPE180 (IPE)	1.744	1.00	1.00	1.744	1.744
		N6/N12	N6/N12	IPE180 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N24/N12	N24/N9	IPE140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N12/N9	N24/N9	IPE140 (IPE)	2.580	1.00	1.00	2.580	2.580
		N15/N23	N15/N16	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N23/N24	N15/N16	HEA140 (HEA)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N24/N16	N15/N16	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N16/N26	N16/N13	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N26/N39	N16/N13	HEA140 (HEA)	1.580	1.00	1.00	1.580	1.580
		N39/N13	N16/N13	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N14/N10	N14/N13	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N10/N9	N14/N13	HEA140 (HEA)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N9/N13	N14/N13	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N15/N25	N15/N14	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N25/N37	N15/N14	HEA140 (HEA)	1.580	1.00	1.00	1.580	1.580
		N37/N14	N15/N14	HEA140 (HEA)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N25/N11	N25/N26	IPE140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N11/N12	N25/N26	IPE140 (IPE)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N12/N26	N25/N26	IPE140 (IPE)	1.000	1.00	1.00	1.000	1.000
		N19/N7	N19/N10	IPE180 (IPE)	1.481	1.00	1.00	1.481	1.481
		N7/N10	N19/N10	IPE180 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N20/N8	N20/N9	IPE180 (IPE)	1.481	1.00	1.00	1.481	1.481
		N8/N9	N20/N9	IPE180 (IPE)	1.500	1.00	1.00	1.500	1.500
		N17/N21	N17/N21	IPE100 (IPE)	2.339	1.00	1.00	2.339	2.339
		N18/N22	N18/N22	IPE100 (IPE)	2.339	1.00	1.00	2.339	2.339
		N5/N6	N5/N6	IPE140 (IPE)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N7/N14	N7/N14	IPE80 (IPE)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N8/N13	N8/N13	IPE80 (IPE)	1.803	1.00	1.00	1.803	1.803
		N7/N8	N7/N8	IPE140 (IPE)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N2/N8	N2/N8	L60*30*6 (LD)	3.131	0.00	0.00	-	-
		N18/N21	N18/N21	L60*30*5 (LD)	3.497	0.00	0.00	-	-
		N5/N12	N5/N12	L60*30*5 (LD)	3.002	0.00	0.00	-	-
		N8/N10	N8/N10	L60*30*5 (LD)	3.002	0.00	0.00	-	-
		N5/N15	N5/N15	IPE100 (IPE)	2.062	1.00	1.00	2.062	2.062
		N6/N16	N6/N16	IPE100 (IPE)	2.062	1.00	1.00	2.062	2.062
		N8/N12	N8/N12	L60*30*5 (LD)	2.984	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	L60*30*5 (LD)	2.984	0.00	0.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	IPE140 (IPE)	2.600	1.00	1.00	2.600	2.600
		N7/N11	N7/N11	L60*30*5 (LD)	2.984	0.00	0.00	-	-
		N6/N11	N6/N11	L60*30*5 (LD)	3.002	0.00	0.00	-	-
		N6/N9	N6/N9	L60*30*5 (LD)	2.984	0.00	0.00	-	-
		N7/N9	N7/N9	L60*30*5 (LD)	3.002	0.00	0.00	-	-
		N22/N17	N22/N17	L60*30*5 (LD)	3.497	0.00	0.00	-	-
		N7/N4	N7/N4	L60*30*6 (LD)	3.131	0.00	0.00	-	-
		N15/N27	N15/N27	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.71	0.71	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N16/N28	N16/N28	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.71	0.71	-	-
		N14/N29	N14/N29	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.71	0.52	-	-
		N13/N30	N13/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.71	0.52	-	-
		N29/N31	N29/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N33	N29/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	2.600	1.00	1.00	-	-
		N33/N30	N29/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N28/N36	N28/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N40	N28/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N40/N30	N28/N30	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N32	N27/N28	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N34	N27/N28	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	2.600	1.00	1.00	-	-
		N34/N28	N27/N28	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N35	N27/N29	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N35/N38	N27/N29	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.580	1.00	1.00	-	-
		N38/N29	N27/N29	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	1.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.580	1.00	1.00	-	-
		N23/N32	N23/N32	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.81	0.51	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								
		N10/N31	N10/N31	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.81	0.51	-	-
		N34/N33	N34/N33	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.580	1.00	1.00	-	-
		N24/N34	N24/N34	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.81	0.51	-	-
		N9/N33	N9/N33	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.81	0.51	-	-
		N25/N35	N25/N35	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.51	1.00	-	-
		N26/N36	N26/N36	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	0.51	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	1.00	0.51	-	-
		N39/N40	N39/N40	SHS 100x6.0 (Cold Formed SHS)	3.000	1.00	0.51	-	-
		N39/N36	N39/N36	L60*30*5 (LD)	3.391	0.00	0.00	-	-
		N26/N40	N26/N40	L60*30*5 (LD)	3.391	0.00	0.00	-	-
		N37/N35	N37/N35	L60*30*5 (LD)	3.391	0.00	0.00	-	-
		N25/N38	N25/N38	L60*30*5 (LD)	3.391	0.00	0.00	-	-
		N23/N34	N23/N34	L60*30*5 (LD)	3.970	0.00	0.00	-	-
		N24/N32	N24/N32	L60*30*5 (LD)	3.970	0.00	0.00	-	-
		N1/N18	N1/N5	IPE180 (IPE)	3.308	1.00	1.00	3.308	3.308
		N18/N5	N1/N5	IPE180 (IPE)	2.808	1.00	1.00	2.808	2.808
		N3/N17	N3/N6	IPE180 (IPE)	3.308	1.00	1.00	3.308	3.308
		N17/N6	N3/N6	IPE180 (IPE)	2.808	1.00	1.00	2.808	2.808
		N18/N19	N18/N2	IPE180 (IPE)	0.780	1.00	1.00	0.780	0.780
		N19/N2	N18/N2	IPE180 (IPE)	2.288	1.00	1.00	2.288	2.288
		N17/N20	N17/N4	IPE180 (IPE)	0.780	1.00	1.00	0.780	0.780
		N20/N4	N17/N4	IPE180 (IPE)	2.288	1.00	1.00	2.288	2.288
		N22/N19	N22/N19	IPE100 (IPE)	1.816	1.00	1.00	1.816	1.816
		N21/N20	N21/N20	IPE100 (IPE)	1.816	1.00	1.00	1.816	1.816
		N14/N11	N14/N11	L60*30*6 (LD)	2.767	0.00	0.00	-	-
		N11/N24	N11/N24	L60*30*6 (LD)	2.786	0.00	0.00	-	-
		N9/N26	N9/N26	L60*30*6 (LD)	2.767	0.00	0.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	L60*30*6 (LD)	2.767	0.00	0.00	-	-
		N23/N12	N23/N12	L60*30*6 (LD)	2.786	0.00	0.00	-	-
		N25/N10	N25/N10	L60*30*6 (LD)	2.767	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación								

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
b_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
b_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N5/N7	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N2	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N11	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N11	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N11	CM 1	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N11	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	CM 1	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N10	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N4	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N12	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N12	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N24/N12	CM 1	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N12	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	CM 1	Uniforme	1.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N9	Q 1	Uniforme	1.800	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N23	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N23	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	0.500	0.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	0.530	0.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	0.650	1.300	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	1.300	1.988	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	1.988	2.060	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	2.060	2.100	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	CM 1	Faja	0.505	-	2.100	2.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N16	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N16	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N26	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N26	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N26	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N26	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	0.200	0.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	0.220	0.790	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	0.790	1.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	1.380	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Faja	0.505	-	1.400	1.580	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N39	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N13	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N13	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N13	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N13	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N10	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N10	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	0.500	0.530	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	0.530	0.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	0.650	1.300	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	1.300	1.988	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	1.988	2.060	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	2.060	2.100	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N9	CM 1	Faja	0.505	-	2.100	2.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N13	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N13	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	CM 1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N25	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	0.200	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	0.200	0.220	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	0.220	0.790	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	0.790	1.380	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	1.380	1.400	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Faja	0.505	-	1.400	1.580	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N37	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N14	Peso propio	Uniforme	0.242	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N14	CM 1	Faja	0.505	-	0.000	1.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N14	CM 1	Uniforme	0.400	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N14	Q 1	Uniforme	0.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N11	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N12	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N26	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N7	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N8	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N21	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N22	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N14	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N13	Peso propio	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N15	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N16	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N17	Peso propio	Uniforme	0.127	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N27	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N27	V X	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N15/N27	V X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N15/N27	V Y	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	0.000
N15/N27	V Y	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N15/N27	V-X	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	-0.000
N15/N27	V-X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N16/N28	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N28	V X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N16/N28	V X	Uniforme	0.800	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N28	V Y	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N28	V Y	Uniforme	0.480	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N28	V-X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N16/N28	V-X	Uniforme	0.520	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N29	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N29	V X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N14/N29	V X	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V Y	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N29	V Y	Uniforme	1.000	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N14/N29	V-X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N14/N29	V-X	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N13/N30	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N30	V X	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N13/N30	V X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N30	V Y	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N13/N30	V Y	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N30	V-X	Uniforme	0.600	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N13/N30	V-X	Uniforme	0.650	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N29/N31	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N30	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N36	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N36	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N36	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N28/N36	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N36/N40	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N36/N40	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N36/N40	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N30	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N40/N30	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N40/N30	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N40/N30	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N32	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N28	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N35	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N35	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N35	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N35	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N35	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N27/N35	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N38	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N38	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N38	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N35/N38	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N35/N38	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N35/N38	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N29	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N29	CM 1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N29	V X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N38/N29	V Y	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N38/N29	V-X	Uniforme	1.400	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N38/N29	N 1	Uniforme	0.150	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	CM 1	Uniforme	0.319	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N31	V X	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N31	V Y	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N31	V-X	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N32/N31	N 1	Uniforme	0.540	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N32	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N32	V X	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N23/N32	V Y	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N23/N32	V-X	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N10/N31	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N31	V X	Uniforme	2.160	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N10/N31	V Y	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N10/N31	V-X	Uniforme	2.160	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N34/N33	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	CM 1	Uniforme	0.319	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N33	V X	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N34/N33	V Y	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N34/N33	V-X	Uniforme	5.040	-	-	-	Globales	0.000	-0.000	1.000
N34/N33	N 1	Uniforme	0.540	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N34	V X	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N24/N34	V Y	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N24/N34	V-X	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N9/N33	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N33	V X	Uniforme	2.160	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N9/N33	V Y	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	1.000	-0.000	-0.000
N9/N33	V-X	Uniforme	2.160	-	-	-	Globales	-1.000	0.000	0.000
N25/N35	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N25/N35	V X	Uniforme	1.807	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N25/N35	V Y	Uniforme	1.807	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N25/N35	V-X	Uniforme	1.807	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N26/N36	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N36	V X	Uniforme	1.807	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N36	V Y	Uniforme	1.668	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N36	V-X	Uniforme	1.807	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V X	Uniforme	1.677	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N37/N38	V Y	Uniforme	1.677	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N37/N38	V-X	Uniforme	1.677	-	-	-	Globales	-0.000	-1.000	-0.000
N39/N40	Peso propio	Uniforme	0.166	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N39/N40	V X	Uniforme	1.677	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N39/N40	V Y	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N39/N40	V-X	Uniforme	1.677	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N18	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N5	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N17	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N6	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N2	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N20	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N4	Peso propio	Uniforme	0.184	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N19	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N20	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.1.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-30.815	0.000	-27.259	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	27.907	0.280	31.143	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.998	0.000	-11.876	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	12.363	0.175	20.202	0.00	0.00	0.00
N2	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-61.729	-43.033	-27.845	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	59.231	-0.002	19.448	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-29.442	-26.896	-14.299	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	40.036	-0.002	13.130	0.00	0.00	0.00
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-30.821	0.000	-26.599	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	27.337	0.278	31.140	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-20.002	0.000	-11.459	0.00	0.00	0.00

Envolventes de las reacciones en nudos									
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Rx (kN)	Ry (kN)	Rz (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)
		Valor máximo de la envolvente	12.000	0.174	20.199	0.00	0.00	0.00
N4	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-62.447	0.003	-17.360	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	59.628	1.867	27.297	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-29.900	0.003	-7.746	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	40.454	1.312	20.067	0.00	0.00	0.00
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-28.128	0.000	-5.420	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	7.510	1.228	7.829	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-19.745	0.000	-2.559	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	0.650	0.679	5.668	0.00	0.00	0.00
N22	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-24.364	-1.229	-8.090	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	31.205	0.001	5.860	0.00	0.00	0.00
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-15.817	-0.731	-4.223	0.00	0.00	0.00
		Valor máximo de la envolvente	15.444	0.000	4.218	0.00	0.00	0.00

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

2.3.2.- Barras

2.3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)														Estado
	□□	$\square_w$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N5/N7	□□ 3.0 Cumple	x: 0.215 m □w □□w,máx Cumple	□ = 4.6	□ = 27.0	x: 2.58 m □ = 3.1	x: 2.58 m □ = 12.0	x: 2.58 m □ = 0.5	□ = 0.2	x: 0.215 m □ < 0.1	x: 0.215 m □ < 0.1	x: 2.58 m □ = 28.8	x: 0.215 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 28.8
N7/N2	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	□ = 8.5	□ = 17.4	x: 0 m □ = 3.1	x: 0 m □ = 12.0	x: 0 m □ = 0.6	□ = 0.3	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 19.0	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 19.0
N5/N11	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	x: 1.5 m □ = 0.1	x: 0 m □ = 4.0	x: 0 m □ = 5.0	x: 0 m □ = 0.2	□ = 0.9	□ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 7.6	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 7.6
N23/N11	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 3.6	□ = 1.6	x: 1 m □ = 18.0	x: 1 m □ = 9.4	x: 1 m □ = 5.7	□ = 0.3	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 19.0	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 19.0
N11/N10	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	□ = 29.5	x: 0 m □ = 31.3	x: 0 m □ = 9.4	x: 0 m □ = 6.8	□ = 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0.86 m □ = 36.4	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 36.4
N6/N8	□□ 3.0 Cumple	x: 0.215 m □w □□w,máx Cumple	□ = 4.4	□ = 26.6	x: 2.58 m □ = 3.0	x: 2.58 m □ = 12.0	x: 2.58 m □ = 0.5	□ = 0.2	x: 0.215 m □ < 0.1	x: 0.215 m □ < 0.1	x: 2.58 m □ = 28.3	x: 0.215 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 28.3
N8/N4	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	□ = 8.6	□ = 17.7	x: 0 m □ = 3.0	x: 0 m □ = 12.0	x: 0 m □ = 0.6	□ = 0.3	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 27.0	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 27.0
N6/N12	□□ 3.0 Cumple	N.P.(4)	x: 1.5 m □ = 0.1	x: 0 m □ = 4.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 4.0
N24/N12	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 1.0	□ = 5.9	x: 1 m □ = 18.0	x: 1 m □ = 9.6	x: 1 m □ = 5.7	□ = 0.3	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 20.7	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 20.7
N12/N9	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.(3)	□ = 30.9	x: 0 m □ = 31.3	x: 0 m □ = 9.6	x: 0 m □ = 6.8	□ = 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 40.9	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 40.9
N15/N23	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 0.8	□ = 2.4	x: 1 m □ = 22.7	x: 1 m □ = 29.8	x: 1 m □ = 7.0	□ = 1.7	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 45.6	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 45.6
N23/N24	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.8	□ = 4.1	x: 0 m □ = 15.5	x: 2.6 m □ = 30.7	x: 0 m □ = 3.1	□ = 1.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 43.3	□ < 0.1	□ = 0.9	x: 0 m □ = 3.1	□ = 1.4	CUMPLE h = 43.3
N24/N16	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	□ = 1.2	□ = 1.3	x: 0 m □ = 9.7	x: 0 m □ = 30.7	x: 0 m □ = 3.1	□ = 1.8	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 37.1	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 37.1
N16/N26	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 1.7	□ = 1.5	x: 1 m □ = 17.5	x: 1 m □ = 14.6	x: 1 m □ = 5.6	□ = 0.9	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 22.1	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 22.1
N26/N39	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.1	□ = 2.9	x: 0 m □ = 13.1	x: 0 m □ = 16.4	x: 0 m □ = 4.6	□ = 0.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 19.2	□ < 0.1	□ = 0.8	x: 0 m □ = 4.6	□ = 0.4	CUMPLE h = 19.2
N39/N13	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.1	□ = 3.0	x: 0 m □ = 13.7	x: 0 m □ = 14.6	x: 0 m □ = 6.7	□ = 1.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 19.8	□ < 0.1	□ = 1.3	x: 0 m □ = 6.7	□ = 1.1	CUMPLE h = 19.8
N14/N10	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 0.5	□ = 2.2	x: 1 m □ = 1.9	x: 1 m □ = 31.3	x: 1 m □ = 0.9	□ = 1.8	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 33.1	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 33.1
N10/N9	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.7	□ = 2.5	x: 2.6 m □ = 11.0	x: 2.6 m □ = 31.7	x: 2.6 m □ = 3.1	□ = 1.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.6 m □ = 40.4	□ < 0.1	□ = 0.9	x: 2.6 m □ = 3.1	□ = 1.4	CUMPLE h = 40.4
N9/N13	□□ 3.0 Cumple	x: 0 m □w □□w,máx Cumple	□ = 0.8	□ = 0.7	x: 0 m □ = 1.9	x: 0 m □ = 32.1	x: 0 m □ = 0.9	□ = 1.9	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 34.6	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 34.6
N15/N25	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 0.8	□ = 2.5	x: 1 m □ = 17.5	x: 1 m □ = 13.9	x: 1 m □ = 5.6	□ = 0.8	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 22.1	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 22.1
N25/N37	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.1	□ = 2.9	x: 0 m □ = 13.1	x: 0 m □ = 15.8	x: 0 m □ = 4.6	□ = 0.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 21.0	□ < 0.1	□ = 0.6	x: 0 m □ = 4.6	□ = 0.4	CUMPLE h = 21.0
N37/N14	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 0.1	□ = 3.0	x: 0 m □ = 13.7	x: 0 m □ = 15.2	x: 0 m □ = 6.7	□ = 1.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 19.8	□ < 0.1	□ = 1.3	x: 0 m □ = 6.7	□ = 1.1	CUMPLE h = 19.8
N25/N11	□□ 3.0 Cumple	x: 0.25 m □w □□w,máx Cumple	□ = 1.5	□ = 0.5	x: 1 m □ = 8.1	x: 1 m □ = 15.7	x: 1 m □ = 1.7	□ = 0.5	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 0.25 m □ < 0.1	x: 1 m □ = 20.0	x: 0.25 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 20.0
N11/N12	□□ 3.0 Cumple	□w □□w,máx Cumple	□ = 3.5	□ = 28.1	x: 2.6 m □ = 9.3	x: 2.6 m □ = 16.1	x: 0 m □ = 1.5	□ = 0.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.6 m □ = 52.8	□ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 52.8

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)														Estado
	□□	□$_w$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_yV_z	M_yV_y	
N12/N26	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.5	□ = 2.2	x: 0 m □ = 9.3	x: 0 m □ = 16.1	x: 1 m □ = 1.9	□ = 0.5	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 23.1	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 23.1
N19/N7	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.185 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.481 m □ = 5.7	x: 0 m □ = 4.2	x: 1.481 m □ = 9.1	x: 1.481 m □ = 0.6	□ = 1.6	□ < 0.1	x: 0.185 m □ < 0.1	x: 0.185 m □ < 0.1	x: 1.481 m □ = 13.0	x: 0.185 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 13.0
N7/N10	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.5 m □ = 2.0	x: 0 m □ = 2.5	x: 0 m □ = 9.1	x: 0 m □ = 0.6	□ = 1.6	□ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 11.4	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 11.4
N20/N8	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.481 m □ = 5.0	x: 0 m □ = 5.3	x: 1.481 m □ = 10.2	x: 1.481 m □ = 0.6	□ = 2.6	□ < 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.481 m □ = 14.2	□ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 14.2
N8/N9	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.5 m □ = 1.0	x: 0 m □ = 5.1	x: 0 m □ = 10.2	x: 0 m □ = 0.6	□ = 1.7	□ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 12.7	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 12.7
N17/N21	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.195 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 6.2	□ = 29.4	x: 1.169 m □ = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.195 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 1.169 m □ = 29.8	x: 0.195 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 29.8
N18/N22	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.195 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 6.3	□ = 30.0	x: 1.169 m □ = 0.7	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.195 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 1.169 m □ = 30.5	x: 0.195 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 30.5
N5/N6	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.217 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 2.3	□ = 6.3	x: 1.3 m □ = 0.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.217 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 1.3 m □ = 6.6	x: 0.217 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 6.6
N7/N14	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.18 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.803 m □ = 7.6	x: 0 m □ = 30.5	x: 0.901 m □ = 0.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.18 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 0.541 m □ = 30.6	x: 0.18 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 30.6
N8/N13	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.18 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.803 m □ = 7.7	x: 0 m □ = 30.6	x: 0.901 m □ = 0.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.18 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 0.541 m □ = 30.7	x: 0.18 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 30.7
N7/N8	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.217 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.5	□ = 37.8	x: 1.3 m □ = 0.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.217 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 1.3 m □ = 38.2	x: 0.217 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 38.2
N5/N15	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.206 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.062 m □ = 11.2	x: 0 m □ = 21.6	x: 1.031 m □ = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.206 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 0.825 m □ = 21.7	x: 0.206 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 21.7
N6/N16	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.206 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.062 m □ = 8.7	x: 0 m □ = 21.6	x: 1.031 m □ = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.206 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 0.825 m □ = 21.7	x: 0.206 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 21.7
N18/N17	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.217 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ < 0.1	□ = 0.3	x: 1.3 m □ = 0.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0 m □ = 0.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.[6]	x: 0.217 m □ < 0.1	N.P.[7]	x: 1.3 m □ = 0.9	x: 0.217 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 0.9
N15/N27	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.214 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 1.8	x: 0 m □ = 0.8	x: 1.929 m □ = 10.1	x: 2.357 m □ = 11.1	x: 3 m □ = 1.3	x: 3 m □ = 1.4	x: 0.214 m □ < 0.1	x: 0.214 m □ < 0.1	x: 3 m □ = 20.4	x: 0.214 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 20.4
N16/N28	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.214 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 1.4	x: 0 m □ = 0.8	x: 1.929 m □ = 10.1	x: 3 m □ = 8.3	x: 0 m □ = 1.2	x: 3 m □ = 1.4	x: 0.214 m □ < 0.1	x: 0.214 m □ < 0.1	x: 3 m □ = 16.9	x: 0.214 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 16.9
N14/N29	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.8	x: 0 m □ = 0.5	x: 0 m □ = 17.6	x: 1.929 m □ = 9.2	x: 0 m □ = 2.1	x: 0 m □ = 1.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 18.4	□ < 0.1	□ = 5.1	x: 0 m □ = 2.1	x: 0 m □ = 1.2	CUMPLE h = 18.4
N13/N30	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.8	x: 0 m □ = 0.5	x: 0 m □ = 17.6	x: 1.929 m □ = 8.6	x: 0 m □ = 2.1	x: 0 m □ = 1.0	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 18.4	□ < 0.1	□ = 5.1	x: 0 m □ = 2.1	x: 0 m □ = 1.1	CUMPLE h = 18.4
N29/N31	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.3	□ = 0.7	x: 0 m □ = 8.5	x: 0 m □ = 26.0	x: 1 m □ = 1.5	□ = 5.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 35.8	□ < 0.1	□ = 14.3	x: 1 m □ = 1.7	□ = 5.7	CUMPLE h = 35.8
N31/N33	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.5	□ < 0.1	x: 2.6 m □ = 12.7	x: 2.6 m □ = 10.0	x: 2.6 m □ = 1.3	□ = 0.9	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.6 m □ = 18.7	□ < 0.1	□ = 1.6	x: 2.6 m □ = 1.3	□ = 0.9	CUMPLE h = 18.7
N33/N30	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.3	□ < 0.1	x: 1 m □ = 8.5	x: 1 m □ = 26.0	x: 0 m □ = 1.5	□ = 5.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1 m □ = 35.8	□ < 0.1	□ = 14.3	x: 0 m □ = 1.7	□ = 5.7	CUMPLE h = 35.8
N28/N36	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.7	□ = 0.6	x: 1 m □ = 16.8	x: 0 m □ = 25.0	x: 1 m □ = 3.8	□ = 3.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 36.6	□ < 0.1	□ = 8.7	x: 1 m □ = 4.2	□ = 3.7	CUMPLE h = 36.6
N36/N40	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 0.7	□ = 0.4	x: 0 m □ = 8.6	x: 0 m □ = 13.6	x: 1.58 m □ = 1.9	□ = 0.9	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 17.3	□ < 0.1	□ = 2.9	x: 1.58 m □ = 1.9	□ = 0.9	CUMPLE h = 17.3
N40/N30	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.6	□ = 0.4	x: 0 m □ = 14.2	x: 1 m □ = 24.6	x: 0 m □ = 3.9	□ = 3.3	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1 m □ = 39.0	□ < 0.1	□ = 5.6	x: 0 m □ = 4.1	□ = 3.5	CUMPLE h = 39.0
N27/N32	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.3	□ = 1.0	x: 1 m □ = 26.8	x: 0 m □ = 25.0	x: 1 m □ = 4.8	□ = 4.9	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 41.7	□ < 0.1	□ = 11.3	x: 1 m □ = 5.0	□ = 5.5	CUMPLE h = 41.7
N32/N34	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.6	□ = 0.9	x: 0 m □ = 8.7	x: 0 m □ = 5.3	x: 0 m □ = 0.7	□ = 0.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 12.7	□ < 0.1	□ = 1.8	x: 0 m □ = 0.7	□ = 0.5	CUMPLE h = 12.7
N34/N28	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.3	□ < 0.1	x: 1 m □ = 15.4	x: 1 m □ = 25.0	x: 0 m □ = 3.7	□ = 4.9	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1 m □ = 41.7	□ < 0.1	□ = 11.3	x: 0 m □ = 4.1	□ = 5.6	CUMPLE h = 41.7
N27/N35	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.7	□ = 0.6	x: 1 m □ = 16.8	x: 0 m □ = 25.0	x: 1 m □ = 3.8	□ = 3.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 36.6	□ < 0.1	□ = 8.7	x: 1 m □ = 4.2	□ = 3.7	CUMPLE h = 36.6
N35/N38	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	N_{Ed} = 0.00 N.P.[3]	□ = 0.5	x: 0 m □ = 8.6	x: 0 m □ = 13.6	x: 1.58 m □ = 1.9	□ = 0.8	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 17.3	□ < 0.1	□ = 4.2	x: 1.58 m □ = 1.9	□ = 0.9	CUMPLE h = 17.3
N38/N29	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.6	□ = 0.4	x: 0 m □ = 14.2	x: 1 m □ = 24.6	x: 0 m □ = 3.9	□ = 3.3	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1 m □ = 39.0	□ < 0.1	□ = 5.7	x: 0 m □ = 4.1	□ = 3.5	CUMPLE h = 39.0
N32/N31	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 1.9	□ = 0.4	x: 3.58 m □ = 38.3	x: 3.58 m □ = 10.3	x: 3.58 m □ = 8.4	□ = 0.6	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 3.58 m □ = 49.2	□ < 0.1	□ = 2.9	x: 3.58 m □ = 8.5	□ = 0.6	CUMPLE h = 49.2
N23/N32	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 1.2	x: 0 m □ = 0.3	x: 0 m □ = 16.7	x: 1.714 m □ = 26.3	□ = 1.3	x: 3 m □ = 4.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 3 m □ = 40.8	□ < 0.1	□ = 2.1	□ = 1.3	x: 3 m □ = 4.2	CUMPLE h = 40.8
N10/N31	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 2.3	x: 0 m □ = 0.7	x: 0 m □ = 21.2	x: 3 m □ = 33.2	□ = 1.7	x: 3 m □ = 4.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 3 m □ = 55.6	□ < 0.1	□ = 2.3	□ = 1.7	x: 3 m □ = 4.5	CUMPLE h = 55.6
N34/N33	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	□ = 0.6	□ = 0.4	x: 0 m □ = 35.9	x: 3.58 m □ = 10.3	x: 3.58 m □ = 8.4	□ = 0.6	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 46.5	□ < 0.1	□ = 1.5	x: 3.58 m □ = 8.4	□ = 0.6	CUMPLE h = 46.5
N24/N34	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 1.2	x: 0 m □ = 0.4	x: 3 m □ = 9.1	x: 3 m □ = 31.2	□ = 0.7	x: 3 m □ = 4.4	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 3 m □ = 34.7	□ < 0.1	□ = 2.1	□ = 0.8	x: 3 m □ = 4.4	CUMPLE h = 34.7
N9/N33	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 2.1	x: 0 m □ = 0.7	x: 0 m □ = 21.2	x: 3 m □ = 25.7	□ = 1.7	x: 3 m □ = 4.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 3 m □ = 47.2	□ < 0.1	□ = 2.3	□ = 1.7	x: 3 m □ = 4.2	CUMPLE h = 47.2
N25/N35	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.2	x: 0 m □ = 1.9	x: 1.5 m □ = 14.7	x: 0 m □ = 10.3	x: 3 m □ = 2.8	□ = 0.8	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.071 m □ = 15.5	□ < 0.1	□ = 2.6	x: 3 m □ = 2.9	□ = 0.8	CUMPLE h = 15.5
N26/N36	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.2	x: 0 m □ = 1.9	x: 1.286 m □ = 13.3	x: 0 m □ = 10.3	x: 3 m □ = 2.8	□ = 0.8	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.071 m □ = 15.5	□ < 0.1	□ = 2.6	x: 3 m □ = 2.9	□ = 0.8	CUMPLE h = 15.5
N37/N38	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.2	x: 0 m □ = 2.0	x: 0 m □ = 7.7	x: 1.5 m □ = 13.8	□ = 0.6	x: 3 m □ = 2.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.071 m □ = 14.7	□ < 0.1	□ = 4.3	□ = 0.6	x: 3 m □ = 2.5	CUMPLE h = 14.7
N39/N40	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3 m □ = 0.3	x: 0 m □ = 2.0	x: 0 m □ = 7.7	x: 1.5 m □ = 12.4	□ = 0.6	x: 3 m □ = 2.5	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 1.071 m □ = 14.7	□ < 0.1	□ = 4.3	□ = 0.6	x: 3 m □ = 2.5	CUMPLE h = 14.7
N1/N18	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.207 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3.308 m □ = 5.7	x: 0 m □ = 25.7	x: 3.308 m □ = 2.5	x: 3.308 m □ = 9.6	x: 3.308 m □ = 0.4	□ = 0.1	x: 0.207 m □ < 0.1	x: 0.207 m □ < 0.1	x: 3.308 m □ = 25.8	x: 0.207 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 25.8
N18/N5	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.808 m □ = 8.4	x: 0 m □ = 23.3	x: 2.808 m □ = 5.0	x: 0 m □ = 9.6	x: 0 m □ = 0.8	□ = 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 2.808 m □ = 24.7	□ < 0.1	□ = 1.4	x: 2.808 m □ = 0.5	□ = 0.1	CUMPLE h = 24.7
N3/N17	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.207 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 3.308 m □ = 5.6	x: 0 m □ = 25.7	x: 3.308 m □ = 2.8	x: 3.308 m □ = 9.5	x: 3.308 m □ = 0.4	□ = 0.1	x: 0.207 m □ < 0.1	x: 0.207 m □ < 0.1	x: 3.308 m □ = 29.3	x: 0.207 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 29.3
N17/N6	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.808 m □ = 8.4	x: 0 m □ = 23.3	x: 0 m □ = 1.5	x: 0 m □ = 9.7	x: 0 m □ = 0.3	□ = 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 23.9	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 23.9
N18/N19	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 0.78 m □ = 1.6	x: 0 m □ = 1.8	x: 0 m □ = 4.1	x: 0.78 m □ = 0.3	x: 0.78 m □ = 2.6	□ < 0.1	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0 m □ = 5.8	□ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	N.P.[2]	N.P.[2]	CUMPLE h = 5.8

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)														Estado
	□□	□$_w$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N19/N2	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.288 m □ = 3.9	x: 0 m □ = 14.4	x: 0 m □ = 3.8	x: 0 m □ = 0.3	x: 0 m □ = 0.6	□ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 16.2	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 16.2
N17/N20	□□ □ 3.0 Cumple	□$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 0.78 m □ = 1.7	x: 0 m □ = 1.9	x: 0.78 m □ = 6.9	x: 0.78 m □ = 0.3	x: 0 m □ = 3.2	□ < 0.1	□ < 0.1	x: 0.195 m □ < 0.1	x: 0.78 m □ = 8.7	□ < 0.1	□ = 1.5	x: 0 m □ = 2.2	□ < 0.1	CUMPLE h = 8.7
N20/N4	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 2.288 m □ = 5.8	x: 0 m □ = 8.6	x: 0 m □ = 2.3	x: 0 m □ = 0.4	x: 0 m □ = 0.4	□ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ < 0.1	x: 0 m □ = 10.0	x: 0 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 10.0
N22/N19	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.182 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.816 m □ = 10.1	x: 0 m □ = 23.6	x: 0.908 m □ = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.182 m □ < 0.1	N.P.(7)	x: 0.908 m □ = 23.9	x: 0.182 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 23.9
N21/N20	□□ □ 3.0 Cumple	x: 0.182 m □$_w$ □ □$_{w,máx}$ Cumple	x: 1.816 m □ = 6.8	x: 0 m □ = 32.5	x: 0.908 m □ = 0.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m □ = 0.1	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	x: 0.182 m □ < 0.1	N.P.(7)	x: 0.908 m □ = 32.7	x: 0.182 m □ < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 32.7

Barras	COMPROBACIONES (EAE 2011)														Estado
	□□	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N2/N8	N.P.(10)	□ = 37.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 37.1
N18/N21	N.P.(10)	□ = 1.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 1.4
N5/N12	N.P.(10)	□ = 20.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 20.5
N8/N10	N.P.(10)	□ = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 0.5
N8/N12	N.P.(10)	□ = 26.6	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 26.6
N5/N10	N.P.(10)	□ = 34.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 34.1
N7/N11	N.P.(10)	□ = 25.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 25.7
N6/N11	N.P.(10)	□ = 1.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 1.3
N6/N9	N.P.(10)	□ = 35.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 35.3
N7/N9	N.P.(10)	□ = 38.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 38.4
N22/N17	N.P.(10)	□ = 1.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 1.4
N7/N4	N.P.(10)	□ = 1.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 1.5
N39/N36	N.P.(10)	□ = 18.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 18.9
N26/N40	N.P.(10)	□ = 19.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 19.7
N37/N35	N.P.(10)	□ = 18.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 18.8
N25/N38	N.P.(10)	□ = 19.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 19.7
N23/N34	N.P.(10)	□ = 16.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 16.2
N24/N32	N.P.(10)	□ = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 0.5
N14/N11	N.P.(10)	□ = 27.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 27.0
N11/N24	N.P.(10)	□ = 34.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 34.3
N9/N26	N.P.(10)	□ = 18.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 18.5
N12/N13	N.P.(10)	□ = 21.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 21.5
N23/N12	N.P.(10)	□ = 0.4	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 0.4
N25/N10	N.P.(10)	□ = 14.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(10)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	V_{Ed} = 0.00 N.P.(6)	N.P.(7)	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	CUMPLE h = 14.5

Notación:

- *`l: Limitación de esbeltez*
- *l_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida*
- *N_t: Resistencia a tracción*
- *N_c: Resistencia a compresión*
- *M_y: Resistencia a flexión eje Y*
- *M_z: Resistencia a flexión eje Z*
- *V_z: Resistencia a corte Z*
- *V_y: Resistencia a corte Y*
- *M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados*
- *M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados*
- *NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados*
- *$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados*
- *M_t: Resistencia a torsión*
- *M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados*
- *M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados*
- *x: Distancia al origen de la barra*
- *h: Coeficiente de aprovechamiento (%)*
- *N.P.: No procede*

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- *(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.*
- *(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.*
- *(4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida.*
- *(5) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.*
- *(6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.*
- *(7) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(8) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(9) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.*
- *(10) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.*

Empresa:		Página:	1
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	07/11/2019
E-mail:			

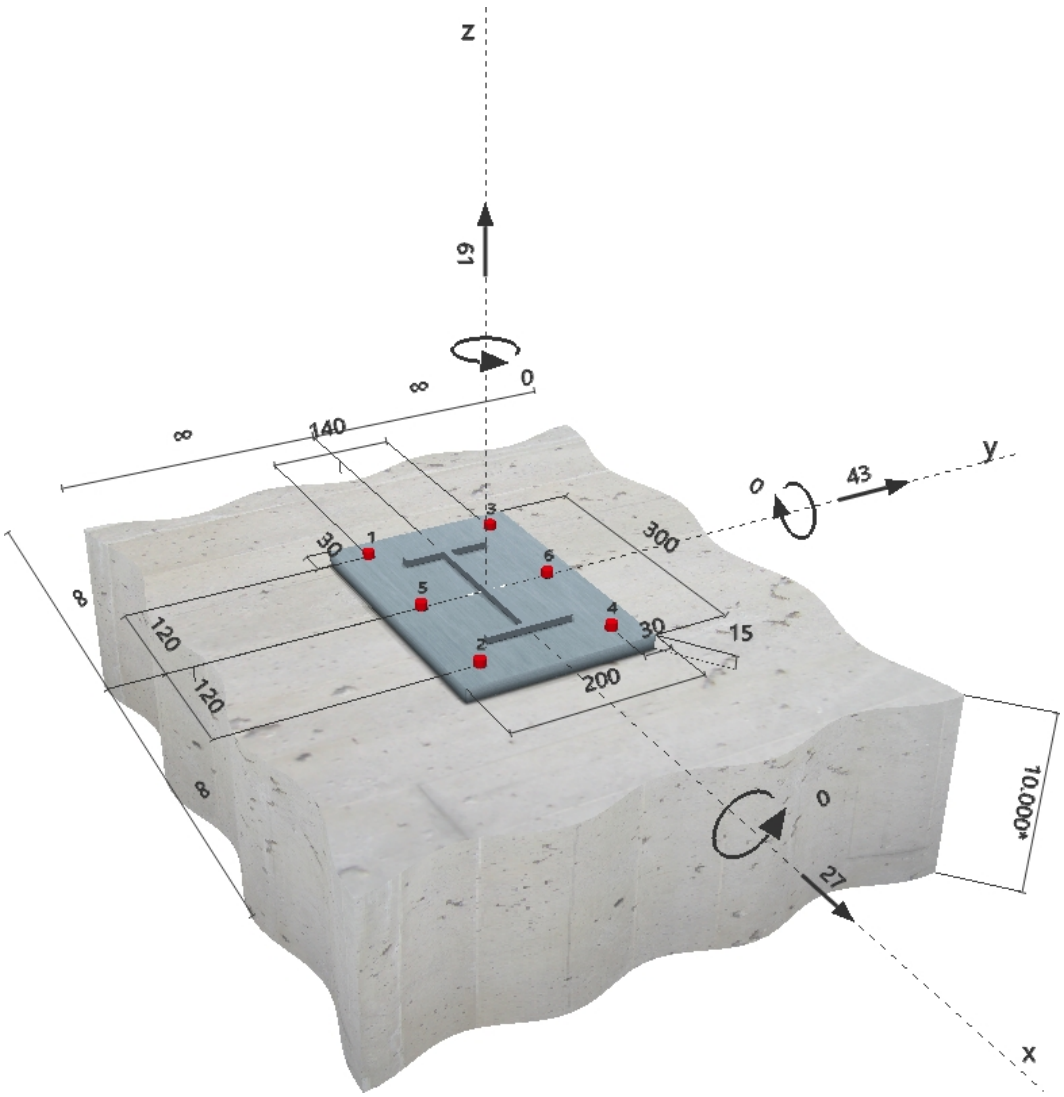
Comentarios del proyectista :

1 Insertar datos



Tipo y tamaño de anclaje:	**HIT-HY 200-A + HIT-Z-R M12**
Profundidad efectiva de anclaje:	$h_{ef,act}$ = 140 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Material:	A4
Homologación Nº.:	ETA 12/0006
Establecidos I Válidos:	15/03/2013 | 10/02/2017
Prueba:	método de cálculo ETAG BOND (EOTA TR029)
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (enrasado); t = 15 mm
Placa de anclaje:	l_x x l_y x t = 300 mm x 200 mm x 15 mm; (Espesor de placa recomendado: no calculado)
Perfil:	IPE; (L x W x T x FT) = 180 mm x 91 mm x 8 mm x 8 mm
Material Base:	fisurado hormigón, C20/25, f_{cc} = 25,00 N/mm^2; h = 10000 mm, Temp. corto/largo: 0/0 °C
Instalación:	taladro hecho con martillo, Condición de instalación: seco
Armadura:	sin armadura
	sin armadura de borde longitudinal

Geometría [mm] & Carga [kN, kNm]

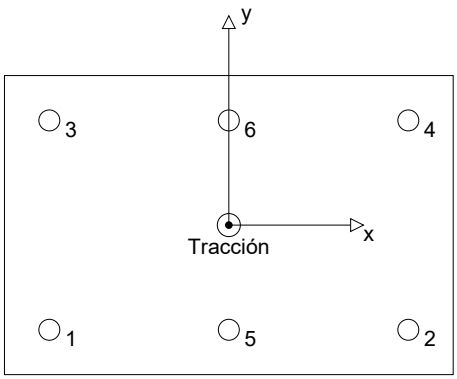


¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa: | Página: 2
Proyectista: | Proyecto:
Dirección: | Sub Proyecto I Pos. No.:
Teléfono I Fax: | | Fecha: 07/11/2019
E-mail:

2 Caso de carga/Resultante de cargas

Caso de carga: Cargas de diseño



Reacciones en el anclaje [kN]
Carga a tracción: (+Tracción, -Compresión)

Anclaje	Carga a tracción	Carga a cortante	Cortante en x	Cortante en y
1	10,167	8,462	4,500	7,167
2	10,167	8,462	4,500	7,167
3	10,167	8,462	4,500	7,167
4	10,167	8,462	4,500	7,167
5	10,167	8,462	4,500	7,167
6	10,167	8,462	4,500	7,167

Máxima extensión del hormigón a compresión: - [‰]
Máxima tensión del hormigón a compresión: - [N/mm^2]
Tracción resultante en (x/y)=(0/0): 61,000 [kN]
Compresión resultante en (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]

3 Carga a tracción (EOTA TR 029, Sección 5.2.2)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_N [%]	Resultado
Fallo por Acero*	10,167	36,667	28	OK
Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón**	61,000	137,616	45	OK
Rotura por cono de hormigón**	61,000	83,298	74	OK
Fallo por fisuración (Splitting)**	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes en tracción)

3.1 Fallo por Acero

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
55,000	1,500	36,667	10,167

3.2 Rotura combinada por (extracción) pull-out - cono de hormigón

$A_{p,N}$ [mm^2]	$A^0_{p,N}$ [mm^2]	$\tau_{Rk,ucr,25}$ [N/mm^2]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$h_{ef,Helix}$ [mm]
134400	32400	24,00	180	90	∞	60

ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm^2]	k	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,000	22,00	2,300	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
49,763	206,424	1,500	137,616	61,000

3.3 Rotura por cono de hormigón

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
369600	176400	210	420

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	k_1
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	7,200

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
59,634	1,500	83,298	61,000

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

4 Cortante (EOTA TR 029, Sección 5.2.3)

	Carga [kN]	Capacidad [kN]	Utilización β_V [%]	Resultado
Fallo por Acero (sin brazo de palanca)*	8,462	26,400	33	OK
Fallo por Acero (con brazo de palanca)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Fallo por desconchamiento**	50,774	166,597	31	OK
Rotura de borde de hormigón en dirección **	N/A	N/A	N/A	N/A

* anclaje más solicitado **grupo de anclajes (anclajes relevantes)

4.1 Fallo por Acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
33,000	1,250	26,400	8,462

4.2 Fallo por desconchamiento (cono de hormigón)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	k_1
369600	176400	210	420	2,000	7,200

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$N^0_{Rk,c}$ [kN]
0	1,000	0	1,000	1,000	1,000	59,634

$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,c1}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
1,500	166,597	50,774

5 Cargas combinadas de tracción y cortante (EOTA TR 029, Sección 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0,732	0,321	1,500	81	OK

$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha <= 1$

6 Desplazamientos (anclaje más solicitado)

Cargas de corto plazo:

N_{Sk} = 7,531 [kN]
V_{Sk} = 6,268 [kN]

δ_N = 0,114 [mm]
δ_V = 0,313 [mm]
δ_{NV} = 0,334 [mm]

Carga de largo plazo:

N_{Sk} = 7,531 [kN]
V_{Sk} = 6,268 [kN]

δ_N = 0,300 [mm]
δ_V = 0,501 [mm]
δ_{NV} = 0,584 [mm]

Comentarios: Desplazamientos a tracción son válidos con la mitad del par de apriete requerido no fisurado ¡Hormigón! Los desplazamientos son validos sin rozamiento entre el hormigón y la placa de anclaje! La holgura entre el taladro en el hormigón y en la placa no son considerados en este cálculo.

¡Los desplazamientos aceptables en los anclajes dependen del tipo de construcción de la fijación y deben ser definidos por el proyectista!

7 Avisos

- Para evitar el fallo de la placa de anclaje, el espesor de la misma puede calcularse con el PROFIS Anchor. No se considera la redistibución estre anclajes debido a las deformaciones elásticas de la placa de anclajes. ¡Se asume que la placa es suficientemente rígida, para evitar que se deforme cuando se somete a cargas!
- La verificación de la transferencia de cargas al material base debe ser verificada de acuerdo EOTA TR 029 Section 7!
- El diseño, es sólo válido si el espacio libre, en la perforación, no es mayor que el dado en la tabla 4.1. de la EOTA TR029. Para diámetros mayores, de espacio libre de perforación, ver el capítulo 1.1. de EOTA TR029.
- La lista de accesorios en este informe es sólo para información del usuario. En cualquier caso, las instrucciones para el uso, mostrados en el producto, deben ser seguidas para asegurar una correcta instalación.
- La tensión de adherencia característica depende de las temperaturas de corto y largo plazo
- No es requerida armadura de borde para evitar rotura por splitting

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:		Página:	4
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	07/11/2019
E-mail:			

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

Empresa:
Proyectista:
Dirección:
Teléfono I Fax: |
E-mail:

Página: 5
Proyecto:
Sub Proyecto I Pos. No.:
Fecha: 07/11/2019

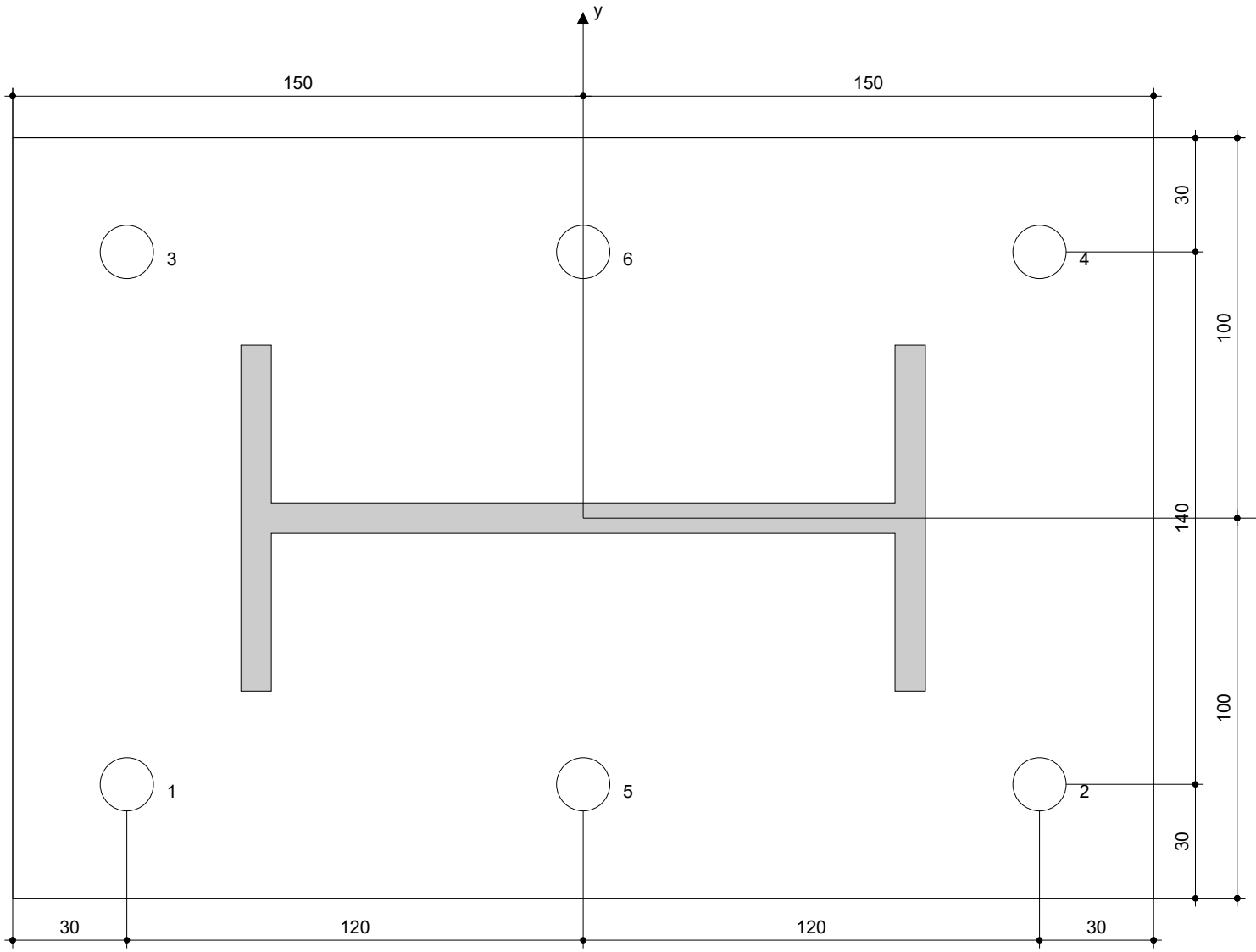
8 Datos de instalación

Placa de anclaje, acero: -
Perfil: IPE; 180 x 91 x 8 x 8 mm
Diámetro de taladro en chapa: d_f = 14 mm
Espesor de placa (introducir): 15 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado
Limpieza: No se requiere limpieza de taladro

Tipo y tamaño de anclaje: HIT-HY 200-A + HIT-Z-R, M12
Par de apriete de instalación: 0,040 kNm
Diámetro de taladro en material base: 14 mm
Profundidad de taladro (min/max): 170 mm
Mínimo espesor del material base: 200 mm

8.1 Accesorios requeridos

Taladro	Limpieza	Instalación
• Rotopercusión	• No requiere accesorios	• El sistema de inyección incluye el mezclador
• Tamaño adecuado de broca		• Llave dinamométrica



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-120	-70	-	-	-	-
2	120	-70	-	-	-	-
3	-120	70	-	-	-	-
4	120	70	-	-	-	-
5	0	-70	-	-	-	-
6	0	70	-	-	-	-

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

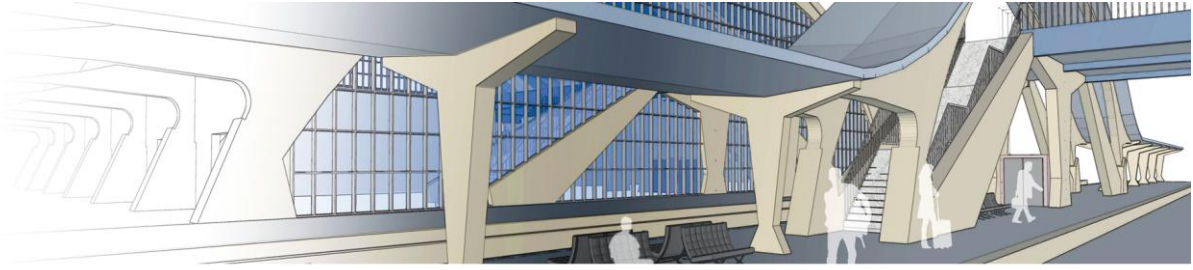
Empresa:		Página:	6
Proyectista:		Proyecto:	
Dirección:		Sub Proyecto I Pos. No.:	
Teléfono I Fax:	|	Fecha:	07/11/2019
E-mail:			

9 Observaciones;comentarios

- Toda la información y todos los datos contenidos en el software sólo se refieren a la utilización de los productos Hilti y están fundados en principios, fórmulas y normativas de seguridad conformes a las consignas técnicas de Hilti y en instrucciones de operación, montaje, ensamblaje, etc., que el usuario debe seguir exhaustivamente. Todas las cifras que en ellos constan son medias; por lo tanto, se deben realizar pruebas específicas de utilización antes de la utilización del producto Hilti aplicable. Los resultados de los cálculos ejecutados mediante el software reposan básicamente en los datos que usted introduce en el mismo. Por lo tanto, es usted el único responsable de la inexistencia de errores, de le exhaustividad y la pertinencia de los datos introducidos por usted mismo. Asimismo, es usted el único responsable de la verificación de los resultados del cálculo y de la validación de los mismos por un experto, en especial en lo referente al cumplimiento de las normas y permisos aplicables previamente a su utilización, en particular para su aplicación. El software sólo sirve de ayuda para la interpretación de las normas y permisos sin ninguna garantía con respecto a la ausencia de errores, la exactitud y la pertinencia de los resultados o su adaptación a una determinada aplicación.
- Debe usted tomar todas las medidas necesarias y razonables para impedir o limitar los daños causados por el software. En especial, debe usted tomar sus disposiciones para efectuar regularmente una salvaguarda de los programas y de los datos y, de ser aplicable, ejecutar las actualizaciones regularmente facilitadas por Hilti. Si no utiliza la función AutoUpdate del software, debe usted comprobar que en cada caso usted utiliza la versión actual y puesta al día del software, ejecutando actualizaciones manuales a través del Sitio Web Hilti. Hilti no será considerada como responsable por cualquier consecuencia, tal y como la necesidad de recuperar necesidades o programas perdidos o dañados, que se deriven de un incumplimiento, por su parte, de sus obligaciones.

¡La introducción de datos y resultados deben verificarse, asegurando su correspondencia con las condiciones existentes y asegurando su verosimilitud!
PROFIS Anchor (c) 2003-2009, Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti es una marca registrada de Hilti AG, Schaan

ANEXO II. BONDAD DE LOS PROGRAMAS INFORMÁTICOS



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **7207** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **95_may,** incluye llave electrónica física, de los programas titulados:

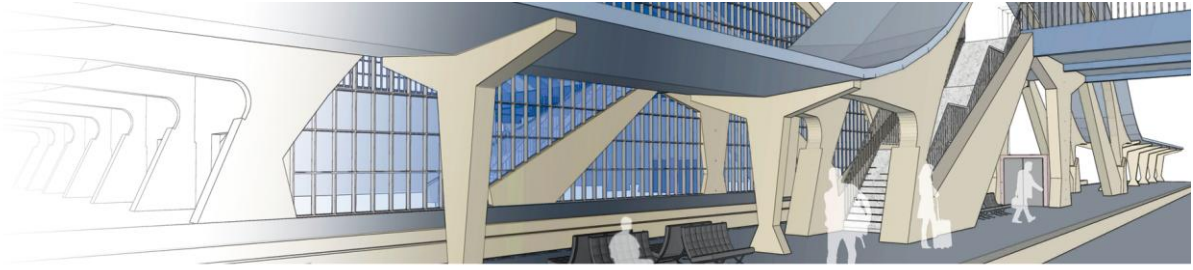
- ***CYPECAD - :*** *C3D - CYPECAD, PMT - Pilares metálicos, UNI - Unidireccional (viguetas de hormigón genéricas), RET - Reticular, LMA - Módulo de losas macizas, PAN - Pantallas, PUN - Comprobación de punzonamiento, MEN - Ménsulas cortas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), PLA - Placas de anclaje*

- ***CYPE 3D - :*** *M3D - CYPE 3D, GEP - Generador de pórticos, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), PLA - Placas de anclaje*

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes*

- ***Elementos estructurales - :*** *LMP - Losas macizas apoyadas, MSO - Muros sótano, VGT - Vigas de gran canto*

Eusebio Sempere, 5 · 03003 · ALICANTE
Tel. 965 922 550 / Fax 965 124 950
www.cype.es



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

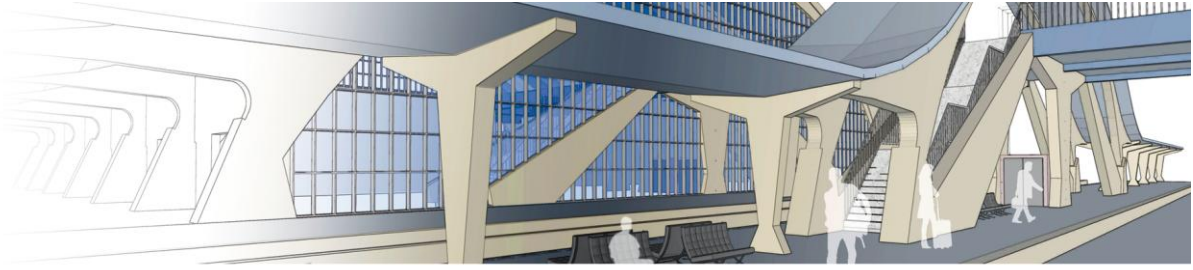
En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **7364** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **96_jun,** incluye llave electrónica física, de los programas titulados:

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes*

Eusebio Sempere, 5 · 03003 · ALICANTE
Tel. 965 922 550 / Fax 965 124 950
www.cype.es



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **130623** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **2021,** incluye llave electrónica virtual (Usuario y contraseña), **con Contrato de mejoras de Estructuras** de los programas titulados:

- ***CYPECAD - :*** *C3D - CYPECAD, PMT - Pilares metálicos, PMD - Pilares de madera, VMT - Vigas metálicas, UNI - Unidireccional (viguetas de hormigón genéricas), UNS - Forjados de viguetas "in situ", prefabricadas y metálicas, UNF - Forjados de viguetas prefabricadas, UNM - Forjados de viguetas metálicas, RET - Reticular, FPT - Forjados reticulares y unidireccionales postesados, LMA - Módulo de losas macizas, PPA - Placas aligeradas, PAN - Pantallas, MUS - Muros de edificación, LFL - Losas y vigas de cimentación, MAP - Muros de bloques de hormigón, LMX - Módulo de losas mixtas, AUT - Introducción automática de obras: DXF, DWG y modelos CAD/BIM, ECL - Escaleras, SPC - Sistemas de protección colectiva, PUN - Comprobación de punzonamiento, MEN - Ménsulas cortas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

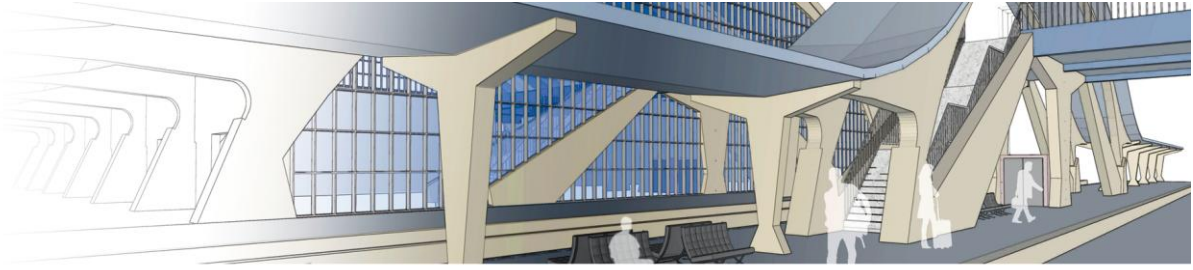
- ***CYPE 3D - :*** *M3D - CYPE 3D, GEP - Generador de pórticos, AL9 - Perfiles de aluminio y secciones genéricas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes, AQ1 - Medición automática planos y Enlace programas CAD*

- ***Instalaciones eléctricas. Cypelec - : IBT - Cypelec. Obras grandes y muy grandes***

- ***Elementos de contención - :*** *MUC - Muros en ménsula de hormigón armado, MCD - Cálculo del círculo de deslizamiento, MUG - Muros pantalla. Secciones genéricas, MUH - Muros pantalla de hormigón armado, MUT - Tablestacas metálicas*

- **(hormigón) España - EH-91 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91 *(hormigón) México - NTCRC:2004 - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) México - NTCRC:2017 - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) México - NTCRC - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) España - EHE-98 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 Reino Unido - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) Francia - BAEL-91 (R-99) - Fascicule nº62 - Titre I - Section I Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et des constructions en béton armé suivant la méthode des états limites - BAEL 91 révisé 99 *(hormigón) España - EHE-08 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) *(hormigón) España - EHE-98-CTE - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) España - UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) Francia - Eurocódigo 2 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(conformados) España - EA-95 (MV110) - *(conformados) Francia - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - EAE 2011 - *(conformados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - CTE DB SE-A - *(laminados) España - EA-95 (MV103) - *(laminados) México - NTCRC Estruct.Metal. - *(laminados) Francia - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - EAE 2011 - *(laminados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - CTE DB SE-A - *(viento) España - NTE - NTE-ECV (Derogada), Normas Tecnológicas de la Edificación., Estructuras - Cargas de Viento *(viento) México - NTC - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento *(viento) México - NTC-2017 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento *(viento) Método general - Norma Genérica - Norma Genérica *(viento) México - CFE - 2008 - COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES, DISEÑO POR VIENTO *(viento) España - CTE DB SE-AE - CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación., Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación *(viento) España - UNE-EN 1991-1-4 (2018) - Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras., Parte 1-4: Acciones Generales - Acciones de viento. *(viento) Marruecos - Marruecos - Cahier des Prescriptions Communes Aplicables au Calcul des Surcharges dues au Vent *(sismo) España - NTE - *(sismo) México - CFE 2008 - Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo. Comisión Federal de Electricidad. México 2008. *(sismo) México - CFE 2015 - Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo. Sección C: Estructuras. Tema 1: Criterios generales de análisis y diseño. México 2015. *(sismo) México - CFE93 - México; Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo *(sismo) España - NCSE-94 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94 (Derogada) *(sismo) Método general - Coeficientes por planta - *(sismo)México - NTC-97 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo para Guadalajara 1997 *(sismo)México - CRP-2003 - Código Reglamentario para el municipio de Puebla (2003) *(sismo)México - NTC-2017 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo *(sismo) España - NCSE-02 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 *(sismo) Método general - Análisis modal espectral - *(sismo) Marruecos - RPS 2011 - Règlement de Construction Parasismique (version révisée 2011) *(sismo) Marruecos - RPS 2000 - Règlement de Construction Parasismique*



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

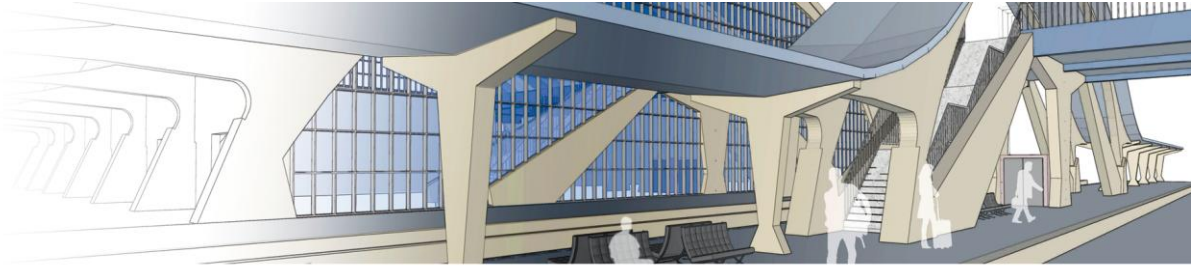
Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **130629** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **2021,** incluye llave electrónica física, **con Contrato de mejoras de Estructuras** de los programas titulados:

- ***CYPECAD - :*** *C3D - CYPECAD, PMT - Pilares metálicos, PMD - Pilares de madera, VMT - Vigas metálicas, UNI - Unidireccional (viguetas de hormigón genéricas), UNS - Forjados de viguetas "in situ", prefabricadas y metálicas, UNF - Forjados de viguetas prefabricadas, UNM - Forjados de viguetas metálicas, RET - Reticular, FPT - Forjados reticulares y unidireccionales postesados, LMA - Módulo de losas macizas, PPA - Placas aligeradas, PAN - Pantallas, MUS - Muros de edificación, LFL - Losas y vigas de cimentación, MAP - Muros de bloques de hormigón, LMX - Módulo de losas mixtas, AUT - Introducción automática de obras: DXF, DWG y modelos CAD/BIM, ECL - Escaleras, SPC - Sistemas de protección colectiva, PUN - Comprobación de punzonamiento, MEN - Ménsulas cortas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

- ***CYPE 3D - :*** *M3D - CYPE 3D, GEP - Generador de pórticos, AL9 - Perfiles de aluminio y secciones genéricas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes, AQ1 - Medición automática planos y Enlace programas CAD*

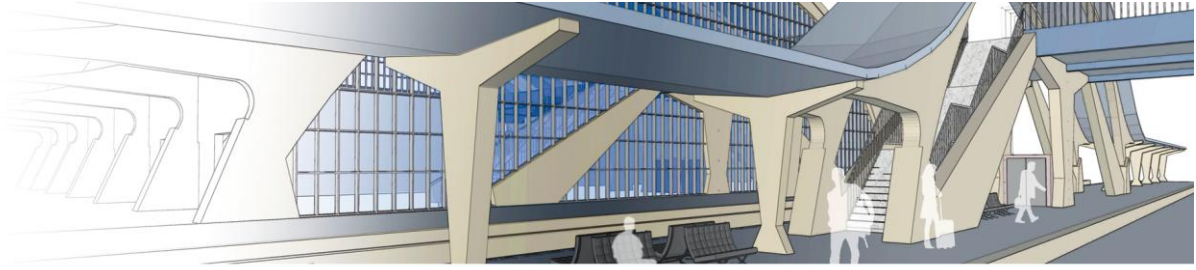


- ***Instalaciones eléctricas. Cypelec - : IBT - Cypelec. Obras grandes y muy grandes***

- ***Elementos de contención - :*** *MUC - Muros en ménsula de hormigón armado, MCD - Cálculo del círculo de deslizamiento, MUG - Muros pantalla. Secciones genéricas, MUH - Muros pantalla de hormigón armado, MUT - Tablestacas metálicas*

- **(hormigón) España - EH-91 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91 *(hormigón) México - NTCRC:2004 - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) México - NTCRC:2017 - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) México - NTCRC - Normas técnicas complementarias del reglamento de construcciones para el Distrito Federal *(hormigón) España - EHE-98 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 Reino Unido - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) España - EHE-08 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) *(hormigón) España - EHE-98-CTE - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) España - UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(conformados) España - EA-95 (MV110) - *(conformados) España - EAE 2011 - *(conformados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - CTE DB SE-A - *(laminados) España - EA-95 (MV103) - *(laminados) México - NTCRC Estruct.Metal. - *(laminados) España - EAE 2011 - *(laminados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - CTE DB SE-A - *(viento) España - NTE - NTE-ECV (Derogada), Normas Tecnológicas de la Edificación., Estructuras - Cargas de Viento *(viento) México - NTC - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento *(viento) México - NTC-2017 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Viento *(viento) Método general - Norma Genérica - Norma Genérica *(viento) México - CFE - 2008 - COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD, MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES, DISEÑO POR VIENTO *(viento) España - CTE DB SE-AE - CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación., Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación *(viento) España - UNE-EN 1991-1-4 (2018) - Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras., Parte 1-4: Acciones Generales - Acciones de viento. *(sismo) España - NTE - *(sismo) México - CFE 2008 - Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo. Comisión Federal de Electricidad. México 2008. *(sismo) México - CFE 2015 - Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo. Sección C: Estructuras. Tema 1: Criterios generales de análisis y diseño. México 2015. *(sismo) México - CFE93 - México; Manual de Diseño de Obras Civiles. Diseño por Sismo *(sismo) España - NCSE-94 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94 (Derogada) *(sismo) Método general - Coeficientes por planta - *(sismo)México - NTC-97 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo para Guadalajara 1997 *(sismo)México - CRP-2003 - Código Reglamentario para el municipio de Puebla (2003) *(sismo)México - NTC-2017 - Normas Técnicas Complementarias para Diseño por Sismo *(sismo) España - NCSE-02 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 *(sismo) Método general - Análisis modal espectral -*

Eusebio Sempere, 5 · 03003 · ALICANTE
Tel. 965 922 550 / Fax 965 124 950
www.cype.es



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **139313** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **2021,** incluye llave electrónica virtual (Usuario y contraseña), **con Contrato de mejoras de Estructuras** de los programas titulados:

- ***CYPECAD - :*** *C3D - CYPECAD, PMT - Pilares metálicos, PMD - Pilares de madera, VMT - Vigas metálicas, UNI - Unidireccional (viguetas de hormigón genéricas), UVM - Forjados de viguetas madera, UNS - Forjados de viguetas "in situ", prefabricadas y metálicas, UNF - Forjados de viguetas prefabricadas, UNM - Forjados de viguetas metálicas, RET - Reticular, FPT - Forjados reticulares y unidireccionales postesados, LMA - Módulo de losas macizas, PPA - Placas aligeradas, PAN - Pantallas, MUS - Muros de edificación, LFL - Losas y vigas de cimentación, MAP - Muros de bloques de hormigón, LMX - Módulo de losas mixtas, AUT - Introducción automática de obras: DXF, DWG y modelos CAD/BIM, ECL - Escaleras, SPC - Sistemas de protección colectiva, MTP - Muros de tensión plana, EEC - Interacción de la estructura con los elementos constructivos, PUN - Comprobación de punzonamiento, MEN - Ménsulas cortas, LPS - Losas postesadas para edificación, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., PMX - Pilares mixtos de hormigón y acero. Para CYPECAD y Metal3D, TKL - Exportación a Tekla (de las Estructuras 3D integradas), CIS - Exportación a CIS/2, TCM - Exportación a TecnoMetal 4D, MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

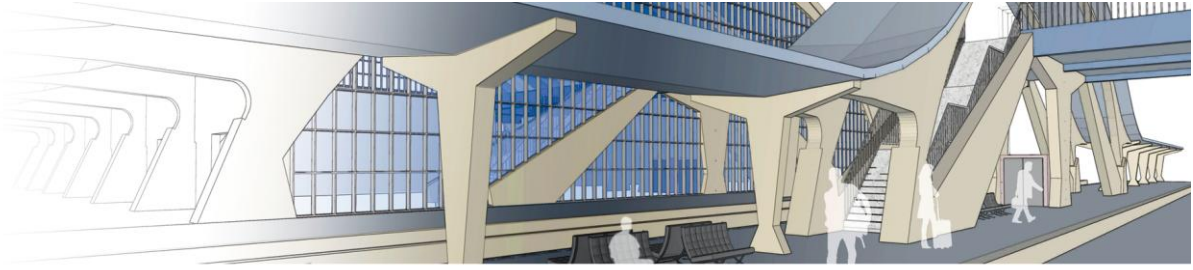
- ***CYPE 3D - :*** *M3D - CYPE 3D, GEP - Generador de pórticos, AL9 - Perfiles de aluminio y secciones genéricas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., PMX - Pilares mixtos de hormigón y acero. Para CYPECAD y Metal3D, TKL - Exportación a Tekla (de las Estructuras 3D integradas), CIS - Exportación a CIS/2, TCM - Exportación a TecnoMetal 4D, MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V.*

Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes, PLI - Generador de pliegos de condiciones, ESS - Estudio de seguridad y salud, EBS - Estudio básico de seguridad y salud, GDR - Estudio de gestión de residuos, DIM - Detalles constructivos. Sistemas de impermeabilización*

- ***Generadores de precios - :*** *000 - Generador de precios de la construcción*
- **(hormigón) España - EH-91 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91 *(hormigón) España - EHE-98 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 Reino Unido - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) España - EHE-08 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) *(hormigón) España - EHE-98-CTE - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) España - UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(conformados) España - EA-95 (MV110) - *(conformados) UE - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - EAE 2011 - *(conformados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - CTE DB SE-A - *(laminados) España - EA-95 (MV103) - *(laminados) UE - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - EAE 2011 - *(laminados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - CTE DB SE-A - *(viento) España - NTE - NTE-ECV (Derogada), Normas Tecnológicas de la Edificación., Estructuras - Cargas de Viento *(viento) Método general - Norma Genérica - Norma Genérica *(viento) España - CTE DB SE-AE - CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación., Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación *(viento) España - UNE-EN 1991-1-4 (2018) - Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras., Parte 1-4: Acciones Generales - Acciones de viento. *(viento) UE - Eurocódigo 1 - EN 1991-1-4 (2005), Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras., Parte 1-4: Acciones Generales - Acciones de viento. *(sismo) España - NTE - *(sismo) España - NCSE-94 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94 (Derogada) *(sismo) Método general - Coeficientes por planta - *(sismo) España - NCSE-02 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 *(sismo) Método general - Análisis modal espectral - *(sismo) UE - Eurocódigo 8 - EN 1998-1, Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes, Parte 1: Reglas generales, acciones sísmicas y reglas para edificios*

Eusebio Sempere, 5 · 03003 · ALICANTE
Tel. 965 922 550 · Fax 965 124 950
www.cype.es



Software para Arquitectura, Ingeniería y Construcción

En Alicante, a *3* de *Diciembre* de *2020*

Licencia de uso CYPE Ingenieros, S.A.: Información para el licenciatario

Troyano Ingeniería Y Estructuras, S.L.P., con domicilio en ***Actor Llorens, 25 – Bajo Dcha.*** Teléfono: ***963690195*** Fax: ***963695570*** Correo electrónico: ***jtroyano@ingenieriayestructuras.com***
Licenciatario nº: ***21999*** con Licencia nº: **151426** con **1** (un) puestos de trabajo y versión: **2021,** incluye llave electrónica virtual (Usuario y contraseña), **con Contrato de mejoras de Estructuras** de los programas titulados:

- ***CYPECAD - :*** *C3D - CYPECAD, PMT - Pilares metálicos, VMT - Vigas metálicas, UNI - Unidireccional (viguetas de hormigón genéricas), UVM - Forjados de viguetas madera, UNS - Forjados de viguetas "in situ", prefabricadas y metálicas, UNF - Forjados de viguetas prefabricadas, UNM - Forjados de viguetas metálicas, RET - Reticular, FPT - Forjados reticulares y unidireccionales postesados, LMA - Módulo de losas macizas, PPA - Placas aligeradas, PAN - Pantallas, MUS - Muros de edificación, LFL - Losas y vigas de cimentación, MAP - Muros de bloques de hormigón, LMX - Módulo de losas mixtas, AUT - Introducción automática de obras: DXF, DWG y modelos CAD/BIM, ECL - Escaleras, SPC - Sistemas de protección colectiva, MTP - Muros de tensión plana, EEC - Interacción de la estructura con los elementos constructivos, X4G - Limitación a 4 grupos, X5P - Limitación a 5 plantas, XMU - 100 m. lineales de muroLimitación a 100 m. lineales de muro, XP2 - Limitación a 50 pilares y pantallas, MSG - Pilares de materiales y secciones genéricas, PUN - Comprobación de punzonamiento, MEN - Ménsulas cortas, LPS - Losas postesadas para edificación, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., PMX - Pilares mixtos de hormigón y acero. Para CYPECAD y Metal3D, MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura*

- ***CYPE 3D - :*** *M3D - CYPE 3D, GEP - Generador de pórticos, AL9 - Perfiles de aluminio y secciones genéricas, PHA - Pilares de hormigón, VHA - Vigas de hormigón, ZAP - Zapatas aisladas y continuas (incluye vigas centradoras y de atado), ENZ - Encepados (incluye vigas centradoras y de atado), ZCA - Cálculo avanzado de cimentaciones superficiales, PLA - Placas de anclaje, SI6 - Comprobación de resistencia al fuego, USE - Uniones III. Soldadas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., UN4 - Uniones IV. Atornilladas. Pórticos de edificación con perfiles laminados y armados en doble T., PMX - Pilares mixtos de hormigón y acero. Para CYPECAD y Metal3D, MAD - Perfiles de madera, UN1 - Uniones I - Soldadas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN2 - Uniones II - Atornilladas - Naves con perfiles laminados y armados en doble T, UN5 - Uniones V. Celosías planas con*

perfiles tubulares, Q04 - Cálculo en paralelo hasta ocho procesadores, ITE - Interacción terreno - estructura

- ***Gestión - :*** *ARQ - Arquímedes*

- ***Generadores de precios - :*** *000 - Generador de precios de la construcción*
- **(hormigón) España - EH-91 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-91 *(hormigón) España - EHE-98 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) UE - Eurocódigo 2 Reino Unido - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(hormigón) España - EHE-08 - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) *(hormigón) España - EHE-98-CTE - Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) *(hormigón) España - UNE-EN 1992-1-1:2010/NA:2015 - Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación *(conformados) España - EA-95 (MV110) - *(conformados) España - EAE 2011 - *(conformados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(conformados) España - CTE DB SE-A - *(laminados) España - EA-95 (MV103) - *(laminados) España - EAE 2011 - *(laminados) España - Eurocódigos 3 y 4 - *(laminados) España - CTE DB SE-A - *(viento) España - NTE - NTE-ECV (Derogada), Normas Tecnológicas de la Edificación., Estructuras - Cargas de Viento *(viento) Método general - Norma Genérica - Norma Genérica *(viento) España - CTE DB SE-AE - CTE DB SE-AE, Código Técnico de la Edificación., Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación *(viento) España - UNE-EN 1991-1-4 (2018) - Eurocódigo 1: Acciones sobre las Estructuras., Parte 1-4: Acciones Generales - Acciones de viento. *(sismo) España - NTE - *(sismo) España - NCSE-94 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94 (Derogada) *(sismo) Método general - Coeficientes por planta - *(sismo) España - NCSE-02 - Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 *(sismo) Método general - Análisis modal espectral -*

Eusebio Sempere, 5 · 03003 · ALICANTE
Tel. 965 922 550 / Fax 965 124 950
www.cype.es

DNV·GL

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate No:
29928-2008-AQ-USA-ANAB

Initial certification date:
26 June 2008

Valid:
05 August 2020 - 04 August 2023

This is to certify that the management system of

CSI-Computers and Structures, Inc.

1646 North California Boulevard, Suite 600, Walnut Creek, CA, 94596, USA

has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2015

This certificate is valid for the following scope:
The Development, Support and Licensing of Software Tools for Structural and Earthquake Engineering.

Place and date:
Katy, TX, 21 July 2020

For the issuing office:
DNV GL - Business Assurance
1400 Ravello Drive, Katy, TX, 77449-5164, USA

Sherif Mekkawy
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV GL Business Assurance USA, Inc., 1400 Ravello Drive, Katy, TX, 77449, USA. TEL:+1 281-396-1000. www.dnvglcert.com

Nota técnica. Utilización software Hilti Profis Anchor
Cliente: TROYANO INGENIERIA Y ESTRUCTURAS S.L.

Hilti, multinacional líder mundial de sistemas de fijación en el sector de la construcción y de la energía e industria, lanzo el software Profis Anchor 2.0 en 2011 para el cálculo de anclajes para placas en hormigón armado y mampostería.

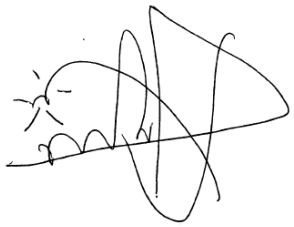
Desde el principio, se ha convertido en el software de referencia para el cálculo de soluciones de anclajes dentro del sector de la ingeniería estructural en España.

El software realiza cálculo de placas de anclajes en hormigón armado según la normativa actual EN1992-4 (Eurocódigo 2) y ETAG.

La versión actual del software es la 2.9.1. de fecha Octubre 2020.

Para que conste y sirva de nota técnica para el interesado en cumplimiento de lo dispuesto en el sistema de calidad interno del proyecto, se expide la presente.

En Madrid, a 18 de Diciembre de 2020



Firma……..

Antonio Cardo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Jefe Departamento Ingeniería

Hilti Española, S.A
Avda.Fuente de la Mora, 2
Edificio 1 I 28050 Madrid

T 902 100 475 I **F** 900 200 417
www.hilti.es

ANEJO Nº8.-
CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO 4

2.- TITULAR 4

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 4

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE 4

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 4

6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN 5

7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN: 5
- **7.1.- Origen de la instalación** 5
- **7.2.- Derivación individual** 5
- **7.3.- Cuadro general de distribución** 5

8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 9

9.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO 9
- **9.1.- Intensidad máxima admisible** 9
- **9.2.- Caída de tensión** 10
- **9.3.- Corrientes de cortocircuito** 12

10.- CÁLCULOS 13
- **10.1.- Sección de las líneas** 13
- **10.2.- Cálculo de los dispositivos de protección** 16

11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA 20
- **11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas** 20
- **11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro** 20
- **11.3.- Protección contra contactos indirectos** 20

12.- PLIEGO DE CONDICIONES 22
- **12.1.- Calidad de los materiales** 22
  - 12.1.1.- Generalidades 22
  - 12.1.2.- Conductores eléctricos 22
  - 12.1.3.- Conductores de neutro 22

ÍNDICE

12.1.4.- Conductores de protección 23

12.1.5.- Identificación de los conductores 23

12.1.6.- Tubos protectores 23

12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones 2323

12.2.1.- Colocación de tubos 23

12.2.2.- Cajas de empalme y derivación 255

12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra 25

12.2.4.- Aparatos de protección 25

12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo 29

12.2.6.- Red equipotencial 30

12.2.7.- Instalación de puesta a tierra 30

12.2.8.- Alumbrado 31

12.3.- Pruebas reglamentarias 31

12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra 31

12.3.2.- Resistencia de aislamiento 31

12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad 31

12.5.- Certificados y documentación 32

12.6.- Libro de órdenes 322

13.- MEDICIONES 322

13.1.- Magnetotérmicos 32

13.2.- Fusibles 322

13.3.- Diferenciales 322

13.4.- Cables 334

13.5.- Canalizaciones 334

14.- CUADRO DE RESULTADOS 344

1.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

2.- TITULAR

Nombre:	Confederación Hidrográfica del Júcar
C.I.F:	Q4617001E
Dirección:	Av. Blasco Ibáñez, 48
Población:	Valencia
Provincia:	Valencia
Código postal:	46010
Teléfono:	963938800
Correo electrónico:	-

3.- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Dirección:	Embalse de Bellús
Población:	Bellús
Provincia:	Valencia
C.P:	46839

4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- UNE-EN 60947-2: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- UNE-HD 60364-4-43: Protección para garantizar la seguridad. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE-EN 60909-0: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Cálculo de corrientes.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Datos de equipos eléctricos para el cálculo de corrientes de cortocircuito.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y las protecciones correspondientes de los circuitos alimentados por el mismo.

En la caseta que se encuentra ubicada en la coronación de la presa junto al aliviadero lateral, en el cuadro de fuerza existente se añadirá e instalará un dispositivo magnetotérmico y uno diferencial para la protección de la nueva línea a instalar, que alimentará el nuevo cuadro eléctrico situado en la nueva caseta donde se colocarán las válvulas de la multitoma a diferentes niveles.

La composición de las protecciones y del nuevo cuadro elécrtrico a instalar, se encuentra definido en los planos adjuntos de este proyecto y su justificación y cálculos se encuentran definidos en los siguientes apartados.

6.- POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **6.95 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

FUERZA GENERAL

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
COMPUERTAS TOMAS	43.82	6.95

COMPUERTAS TOMAS

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
CUADRO TOMAS	43.82	6.95

CUADRO TOMAS

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	2.00	0.40
Tomas de uso general	11.82	3.55
Otros	30.00	3.00

7.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

7.1.- Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.00 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x120) + 1x70 + TTx70.

7.2.- Derivación individual

No se contempla.

7.3.- Cuadro general de distribución

FUERZA GENERAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
COMPUERTAS TOMAS	3F+N	6.95	0.82	2.00	Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
COMPUERTAS TOMAS	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

COMPUERTAS TOMAS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
CUADRO TOMAS	3F+N	6.95	0.82	100.00	Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10) Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
CUADRO TOMAS	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm

CUADRO TOMAS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
COMPUERTA 1	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
COMPUERTA 2	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 3	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 4	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 5	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 6	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 7	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 8	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 9	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
COMPUERTA 10	3F+N	3.00	0.80	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
Fuerza monofásica	F+N	0.89	0.80	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Fuerza trifásica	3F+N	2.66	0.80	10.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Iluminación ordinaria	F+N	0.30	1.00	15.00	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Iluminación emergencia	F+N	0.10	1.00	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
COMPUERTA 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
COMPUERTA 10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Fuerza monofásica	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Fuerza trifásica	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Iluminación ordinaria	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Iluminación emergencia	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

8.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

9.- CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

9.1.- Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos\varphi}$$

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos\varphi}$$

9.2.- Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos\varphi + X \cdot I \cdot \mathrm{sen}\varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

- I Intensidad calculada *(A)*
- R Resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A)
- X Reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C)
- φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc}\left(1 + Ys + Yp\right) = c\ R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc}\left[1 + \alpha\left(\theta - 20\right)\right]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ *(Ω)*
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C *(Ω)*
- Ys Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Yp Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $°C^{-1}$
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable (°C), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C *(Ω mm² / m)*
- S Sección del conductor *(mm²)*
- L Longitud de la línea *(m)*

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante, y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Ys + Yp) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) * (I / I_{máx})^2 \qquad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor *(°C)*
- $T_{máx}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento *(°C)*
- T_0 Temperatura ambiente del conductor *(°C)*
- I Intensidad prevista para el conductor *(A)*
- $I_{máx}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación *(A)*

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
S ≤ 120 mm²	X ≈ 0

Sección	Reactancia inductiva (X)
S = 150 mm²	X ≈ 0.15 R
S = 185 mm²	X ≈ 0.20 R
S = 240 mm²	X ≈ 0.25 R

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

9.3.- Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

- c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
- U_n Tensión nominal fase-fase V
- Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente mΩ

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I''_{k2} = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I''_{k3}$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I''_{kE2E} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I''_{k1}, para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I''_{k1} = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

10.- CÁLCULOS

10.1.- Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 3%: para circuitos de alumbrado.
  - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
  - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
  - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
FUERZA GENERAL	3F+N	6.95	0.82	223.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x120) + 1x70 + TTx70	214.08	12.28	0.15	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
FUERZA GENERAL	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Tubo 160 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

FUERZA GENERAL

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
COMPUERTAS TOMAS	3F+N	6.95	0.82	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	60.06	12.28	0.02	0.17

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
COMPUERTAS TOMAS	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

COMPUERTAS TOMAS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
CUADRO TOMAS	3F+N	6.95	0.82	100.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	60.06	12.28	0.87	1.03

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
CUADRO TOMAS	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 32 mm	0.91	-	-	1.00

CUADRO TOMAS

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
COMPUERTA 1	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 2	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 3	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 4	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 5	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 6	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 7	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 8	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 9	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
COMPUERTA 10	3F+N	3.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	5.41	0.14	1.17
Fuerza monofásica	F+N	0.89	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	4.80	0.26	1.30
Fuerza trifásica	3F+N	2.66	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	4.80	0.08	1.12
Iluminación ordinaria	F+N	0.30	1.00	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	1.30	0.13	1.17
Iluminación emergencia	F+N	0.10	1.00	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	0.43	0.04	1.08

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (Iz) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
COMPUERTA 1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
COMPUERTA 5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
COMPUERTA 10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Fuerza monofásica	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Fuerza trifásica	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Iluminación ordinaria	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Iluminación emergencia	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00

10.2.- Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \times I_Z$$

Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección
- I_Z Intensidad permanente admisible del cable
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > Icc_{máx}$$

$$I_{cs} > Icc_{máx}$$

Con:

$Icc_{máx}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista

I_{cu} Poder de corte último

I_{cs} Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t, en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

I_{cc} Intensidad de cortocircuito

t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito

S_{cable} Sección del cable

k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A

t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad k^2S^2 debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar (I^2t) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

I^2t Energía específica pasante del dispositivo de protección

S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Línea de conexión

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
FUERZA GENERAL	3F+N	6.95	12.28	-	214.08	-	-

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
FUERZA GENERAL	3F+N	-	-	-	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00

FUERZA GENERAL

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
COMPUERTAS TOMAS	3F+N	6.95	12.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C	60.06	46.40	87.09

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
COMPUERTAS TOMAS	3F+N	-	-	-	4.31 0.86	0.11 2.75	0.00 0.00

COMPUERTAS TOMAS

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
CUADRO TOMAS	3F+N	6.95	12.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C	60.06	46.40	87.09

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
CUADRO TOMAS	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.11 0.35	0.12 16.42	<0.10 <0.10

CUADRO TOMAS

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
COMPUERTA 1	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 2	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 3	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 4	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 5	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 6	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 7	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 8	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 9	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
COMPUERTA 10	3F+N	3.00	5.41	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	14.50	48.82
Fuerza monofásica	F+N	0.89	4.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Fuerza trifásica	3F+N	2.66	4.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	33.67	23.20	48.82
Iluminación ordinaria	F+N	0.30	1.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	28.21	14.50	40.90
Iluminación emergencia	F+N	0.10	0.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	28.21	14.50	40.90

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
COMPUERTA 1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 3	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{máx}$ $cc_{mín}$ (s)
COMPUERTA 4	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 5	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 6	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 7	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 8	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 9	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
COMPUERTA 10	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.29	0.29 3.77	<0.10 <0.10
Fuerza monofásica	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.77 0.34	0.22 1.11	<0.10 <0.10
Fuerza trifásica	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.06 0.31	0.29 3.36	<0.10 <0.10
Iluminación ordinaria	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.77 0.31	0.22 1.35	<0.10 <0.10
Iluminación emergencia	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.77 0.31	0.22 1.35	<0.10 <0.10

11.- CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

11.1.- Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 Ω.

11.2.- Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 Ω.

11.3.- Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

I_d Corriente de defecto

U_0 Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
COMPUERTA 1	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 2	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 3	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 4	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 5	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 6	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 7	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 8	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 9	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
COMPUERTA 10	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.11	0.03
Fuerza monofásica	F+N	4.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.10	0.03
Fuerza trifásica	3F+N	4.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.12	0.03
Iluminación ordinaria	F+N	1.30	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.09	0.03
Iluminación emergencia	F+N	0.43	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	9.09	0.30

Con:

$I_{\Delta N}$ Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_f (A)
COMPUERTA 1	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{nodisparo}$ (A)	I_f (A)
COMPUERTA 2	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 3	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 4	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 5	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 6	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 7	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 8	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 9	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
COMPUERTA 10	3F+N	5.41	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0014
Fuerza monofásica	F+N	4.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0005
Fuerza trifásica	3F+N	4.80	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0010
Iluminación ordinaria	F+N	1.30	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0007
Iluminación emergencia	F+N	0.43	Diferencial, Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC	0.150	0.0270

12.- PLIEGO DE CONDICIONES

12.1.- Calidad de los materiales

12.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación.

12.1.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

12.1.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

12.1.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

12.1.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

12.1.6.- Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

12.2.- Normas de ejecución de las instalaciones

12.2.1.- Colocación de tubos

Se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes, tal y como indica la ITC BT 21.

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086 -2-2.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0.50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2.5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 cm aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Tubos en montaje al aire

Solamente está permitido su uso para la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida desde canalizaciones prefabricadas y cajas de derivación fijadas al techo. Se tendrán e cuenta las siguientes prescripciones:

La longitud total de la conducción en el aire no será superior a 4 metros y no empezará a una altura inferior a 2 metros.

Se prestará especial atención para que se conserven en todo el sistema, especialmente en las conexiones, las características mínimas para canalizaciones de tubos al aire, establecidas en la tabla 6 de la instrucción ITC BT 21.

12.2.2.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm2 deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

12.2.3.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

12.2.4.- Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que esta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades se ajustarán a la norma %s. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 y 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe llevar visible, de forma indeleble, las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada sin el símbolo A precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B,C o D) por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado de forma indeleble en lugar visible con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).

- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.

- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y | si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán construidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su recambio de la instalación bajo tensión sin peligro alguno.

- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad - tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.

- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

Donde:

- R: Resistencia de puesta a tierra (Ohm).
- Vc: Tensión de contacto máxima (24 V en locales húmedos y 50 V en los demás casos).

- Is: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

12.2.5.- Instalaciones en cuartos de baño o aseo

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0.05 m por encima el suelo.

- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.

- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

12.2.6.- Red equipotencial

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial deben estar conectados entre sí. La sección mínima de este último estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción MI-BT 017 para los conductores de protección.

12.2.7.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se llevarán a cabo según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por derivaciones desde éste. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohibe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

12.2.8.- Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, al menos, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.

- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación

natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0.90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reuna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

12.3.- Pruebas reglamentarias

12.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

12.3.2.- Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a 1000xU, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

12.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

12.5.- Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

12.6.- Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

En Valencia, noviembre de 2019

Fdo.:

Álvaro Martínez Ruiz

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:24:20 +01'00'

13.- MEDICIONES

13.1.- Magnetotérmicos

Magnetotérmicos			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
003.001	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	2.00
003.002	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	10.00
003.003	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N	1.00
003.004	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 3P+N	1.00
003.005	Ud	Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C. 1P+N	2.00

13.2.- Fusibles

Fusibles			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
004.001	Ud	Tipo gL/gG; In: 160 A; Icu: 50 kA	4.00

13.3.- Diferenciales

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.001	Ud	Selectivo; In: 160.00 A; Sensibilidad: 1000 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.002	Ud	Selectivo; In: 40.00 A; Sensibilidad: 300 mA; Clase: AC. 4P	1.00
006.003	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 4P	11.00

Diferenciales			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
006.004	Ud	Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC. 2P	2.00

13.4.- Cables

Cables			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
010.001	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 120 mm². Unipolar	669.00
010.002	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 70 mm². Unipolar	446.00
010.003	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm². Unipolar	510.00
010.004	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 4 mm². Unipolar	800.00
010.005	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 2.5 mm². Unipolar	120.00

13.5.- Canalizaciones

Canalizaciones			
Código	Ud	Descripción	Cantidad
011.001	m	Tubo 160 mm	223.00
011.002	m	Tubo 32 mm	102.00
011.003	m	Tubo 25 mm	150.00
011.004	m	Tubo 20 mm	50.00

14.- CUADRO DE RESULTADOS

FUERZA GENERAL (Suministro principal)

FUERZA GENERAL

COMPUERTAS TOMAS

CUADRO TOMAS

FUERZA GENERAL

Descripción	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{a_c} (%)
FUERZA GENERAL	6947.24	43824.13	6947.24	0.82	223.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x120) + 1x70 + TTx70	12.28	214.08	0.15	-
COMPUERTAS TOMAS	6947.24	43824.13	6947.24	0.82	2.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	12.28	60.06	0.02	0.17

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
FUERZA GENERAL	12.28	160.00	214.08	12.00	50.00	0.88	0.95	-	-
COMPUERTAS TOMAS	12.28	32.00	60.06	4.31	-	0.86	-	-	-

COMPUERTAS TOMAS

Descripción	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)
CUADRO TOMAS	6947.24	43824.13	6947.24	0.82	100.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	12.28	60.06	0.87	1.03

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
CUADRO TOMAS	12.28	32.00	60.06	4.11	6.00	0.35	0.32	-	-

CUADRO TOMAS

Descripción	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)
COMPUERTA 1	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 2	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 3	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 4	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 5	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17

Descripción	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	Pot.Dem. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)
COMPUERTA 6	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 7	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 8	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 9	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
COMPUERTA 10	3000.00	3000.00	3000.00	0.80	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	5.41	33.67	0.14	1.17
Fuerza monofásica	886.81	2956.03	886.81	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	4.80	28.21	0.26	1.30
Fuerza trifásica	2660.43	8868.10	2660.43	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	4.80	33.67	0.08	1.12
Iluminación ordinaria	300.00	1000.00	300.00	1.00	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	1.30	28.21	0.13	1.17
Iluminación emergencia	100.00	1000.00	100.00	1.00	15.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0.43	28.21	0.04	1.08

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdc (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
COMPUERTA 1	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 2	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 3	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 4	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 5	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 6	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 7	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 8	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 9	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
COMPUERTA 10	5.41	10.00	33.67	1.06	6.00	0.29	0.10	9.11	30
Fuerza monofásica	4.80	16.00	28.21	0.77	6.00	0.34	0.16	9.10	30
Fuerza trifásica	4.80	16.00	33.67	1.06	6.00	0.31	0.16	9.12	30
Iluminación ordinaria	1.30	10.00	28.21	0.77	6.00	0.31	0.10	9.09	30
Iluminación emergencia	0.43	10.00	28.21	0.77	6.00	0.31	0.10	9.09	300

ANEJO Nº9.- JUSTIFICACIÓN TÉCNICA Y LEGAL

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PREVIOS A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO 3

2.- DATOS ADMINISTRATIVOS GENERALES 3

2.1.- Presupuesto para conocimiento de la administración 3

2.2.- Plazo de ejecución 3

2.3.- Régimen de financiación 3

3.- OBJETO DEL PROYECTO 4

4.- DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO 4

5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SU IDONEIDAD 4

6.- ADAPTACIÓN DE LAS OBRAS A LA LEGISLACIÓN SECTORIAL 4

7.- ASPECTOS RELATIVOS AL CONTENIDO DEL PROYECTO 5

8.- ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A LAS EXIGENCIAS AMBIENTALES 5

9.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA O FRACCIONADA 5

10.- RESULTADO DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA 5

11.- OTROS DATOS EN RELACIÓN CON LA CONTRATACIÓN 5

11.1.- Clasificación del contratista 5

11.2.- Revisión de precios 5

11.3.- Plazo de garantía 6

11.4.- Expropiaciones 6

12.- CONCLUSIÓN 6

1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS PREVIOS A LA REDACCIÓN DEL PROYECTO

La **presa de Bellús** se sitúa sobre el río Albaida, en el término municipal de Bellús, en la provincia de Valencia.

Es una presa de gravedad de hormigón, con planta recta y una altura sobre cimientos de 43,00 m. La coronación tiene una longitud de 704 m y una anchura de 9,75 m. La sección tipo presenta un talud 0,01H/1,00V aguas arriba, y 0,75H/1,00V aguas abajo.

El embalse de Bellús presenta altos valores de densidad y biovolumen algal, que hacen que se considere un embalse hipertrófico. A lo largo de verano la época estival y cálida las aguas del embalse presentan una estratificación disminuyendo el oxígeno disuelto (mg/l de O_2) drásticamente conforme nos separamos de la superficie del embalse.

Al objeto de diseñar una torre de toma a diferentes niveles que permita tomar agua del embalse a una cota siempre cercana a la superficie, en noviembre de 2018, la Confederación Hidrográfica del Júcar solicitó a tres empresas oferta para un contrato menor de servicios con el objeto de realizar la redacción del proyecto correspondiente.

El 15 de mayo de 2019 se comunica la adjudicación del contrato a la empresa Consultoría, Asistencia Técnica y Proyectos SL.

2.- DATOS ADMINISTRATIVOS GENERALES

2.1.- Presupuesto para conocimiento de la administración

Al no ser necesaria expropiación alguna para la realización de las obras, el Presupuesto para conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación (con IVA), ascendiendo el mismo a la cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (883.661,10 €).

2.2.- Plazo de ejecución

De acuerdo con las características de las obras, se propone un plazo de ejecución máximo de diez (10) meses.

2.3.- Régimen de financiación

El régimen de financiación será mediante fondos propios.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto perseguido con la redacción del presente proyecto es definir y valorar el conjunto de obras y suministros necesarios para la ejecución de una torre varias tomas a diferentes niveles en el embalse de Bellús

4.- DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

Las actuaciones incluidas en el proyecto son las siguientes:

- Construcción de una torre de toma paralela al paramento de la presa de Bellús. La torre se conecta por su parte inferior con el conducto de la toma existente.
- La torre dispondrá de 10 válvulas de compuerta de DN 600 mm. Todas ellas serán motorizadas y se accionarán desde la caseta de válvulas que se encontrará en la vertical de de la torre a nivel de coronación.
- Acometida eléctrica de la caseta de válvulas que se ha previsto desde la casa de maniobras de las compuertas Taintor del aliviadero, situadas en la coronación de presa.
- Suministro de una sonda para medir el Oxígeno disuelto en el embalse.

5.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y SU IDONEIDAD

Se han considerado tres alternativas para llegar a los objetivos. Se ha realizado un análisis multicriterio en base a los siguientes aspectos: Instalación y montaje; mantenimiento de la instalación; explotación; medioambiental y del coste. Se han mantenido reuniones con el director de los trabajos para la exposición de los resultados. Aplicado un análisis multicriterio la torre con tomas a distintos niveles ha resultado la de mayor valoración. La solución se considera debidamente justificada a las necesidades que motivan la realización del proyecto y su idoneidad, ya que se adaptan al programa de necesidades planteadas sin presentar dificultades constructivas para su ejecución ni sobrecostes económicos.

6.- ADAPTACIÓN DE LAS OBRAS A LA LEGISLACIÓN SECTORIAL

Las obras proyectadas se adaptan a la legislación sectorial medioambiental, de edificación, y de obras de construcción.

7.- ASPECTOS RELATIVOS AL CONTENIDO DEL PROYECTO

El proyecto consta de los documentos reglamentarios y define los trabajos a realizar con suficiente claridad, conteniendo los requisitos exigidos por el Reglamento General de la Ley de Contratos del Sector Público.

8.- ADAPTACIÓN DEL PROYECTO A LAS EXIGENCIAS AMBIENTALES

El espacio pertenece a Red Natura 2000, Biodiversidad y Espacios Naturales Protegidos, tratándose de un LIC fluvial denominado *Curs Mitjà del Riu Albaida.* La actuación prevista es de tipo puntual ya que se trata de una torre metálica adosada al paramento de aguas arriba del embalse, encontrándose por tanto en zona de dominio público hidráulico.

También se han descrito los posibles impactos medioambientales, así como las medidas preventivas y correctoras de dichos impactos.

9.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA O FRACCIONADA

El presente proyecto se refiere a obra completa, susceptible por tanto de ser entregada al uso general, para su inmediata utilización y explotación.

10.- RESULTADO DE LA INFORMACIÓN PÚBLICA

No se han realizado trámites de información pública.

11.- OTROS DATOS EN RELACIÓN CON LA CONTRATACIÓN

11.1.- Clasificación del contratista

De acuerdo a los artículos 25 y 26 del Reglamento General de Contrato de las Administraciones Públicas, el Contratista adjudicatario deberá tener la clasificación siguiente:

Grupo E Subgrupo 2 Categoría 3

Grupo E (indicativo del tipo de obra): Hidráulica

Subgrupo 2 (indicativo del tipo de obra dentro .de su Grupo): Presas

Categoría 3 (indicativo del valor estimado del contrato): Cuando éste esté comprendido entre 360.000 € y 840.000 €, y el presente proyecto presenta un valor de 730.298,43 €

11.2.- Revisión de precios

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de 10 meses, por lo tanto, no está prevista la realización de ninguna revisión de precios.

11.3.- Plazo de garantía

Dado el tipo de obra a realizar se considera adecuado un plazo de garantía de un (1) año, plazo mínimo que contempla la Ley del Sector Público.

11.4.- Expropiaciones

Dado que los trabajos proyectados quedan incluidos dentro de terrenos propiedad del Estado definidos en el *documento nº2 Planos*, no es necesario realizar expropiación alguna, ni trámite de información pública.

12.- CONCLUSIÓN

Considerando todo lo anteriormente expuesto y el contenido de los restantes documentos que forman parte del Proyecto, se considera que el proyecto y su tramitación cumplen con las exigencias legales y reglamentarias vigentes y la normativa técnica de aplicación en este proyecto.

Según lo previsto en la Ley de Contratos del Sector Público en su artículo 235, se requiere Informe de Supervisión.

Valencia, noviembre de 2019

El Ingeniero Autor del Proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:24:57 +01'00'

Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

ANEJO Nº10.- PROGRAMA DE TRABAJOS

En el presente anejo se presenta una planificación de obra del Proyecto de Multitoma a diferentes niveles en el embalse de Bellús (Valencia).

Esta planificación es una de las muchas que pueden obtenerse en función de los recursos empleados, y no es vinculante en ningún caso, siendo la empresa Contratista adjudicataria de las obras la que definirá adecuadamente su planificación en función de los recursos que destine a ella.

CLASE DE OBRA	VALORACIÓN (€)	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TRABAJOS PREVIOS - INCORPORACIÓN DE MEDIOS Y EQUIPOS											
EJECUCIÓN TORRE DE TOMA	548.318,52										
Suministro de material en talleres y aprovisionamiento de equipos electromecánicos											
Ejecución de la Torre de Toma en talleres											
Movilización equipo submarinistas											
Inspección submarina de la embocadora toma existente y plataforma apoyo Hormigón HM-30											
Instalación tramo horizontal torre toma en conducto existente											
Instalación tramo curvo incluso fijación a paramento y relleno con hormigón zona abocinada											
Instalación tramo vertical de la Torre de Toma y fijaciones de las abrazaderas al paramento de presa											
CASETA DE VÁLVULAS	43.687,79										
Realización de la estructura sostenimiento y anclaje al cuerpo de presa											
Ejecución de la caseta. Paredes, cubierta y suelo											
Instalación de vástagos de válvulas y accionadores											
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	15.904,60										
Obra civil de la acometida y en coronación											
Montaje eléctrico											
DESVÍOS DE TRÁFICO	1.657,96										
AJUSTES MECÁNICOS											
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO											
GESTIÓN DE RESIDUOS	1.799,99										
SEGURIDAD Y SALUD	2.327,30										
Valoración sobre Presupuesto de Ejecución Material (€)	613.696,16	412,73	412,73	110.076,43	110.490,92	110.490,92	110.490,92	22.671,11	22.256,62	67.173,03	59.220,73
Valoración sobre Presupuesto Base de Licitación (€)	883.661,10	594,29	594,29	158.499,06	159.095,88	159.095,88	159.095,88	32.644,14	32.047,31	96.722,45	85.271,93
Valoración sobre P.E.M acumulado (€)		412,73	825,46	110.901,89	221.392,81	331.883,74	442.374,66	465.045,77	487.302,40	554.475,43	613.696,16
Valoración sobre P.B.L acumulado (€)		594,29	1.188,58	159.687,63	318.783,51	477.879,39	636.975,27	669.619,41	701.666,72	798.389,17	883.661,10

ANEJO Nº11.-

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 5
2.- PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN 5
3.- CARACTERÍSTICAS DE LA ACTUACIÓN 6
3.1.- Descripción de la Actuación 6
3.2.- Estudio de seguridad y salud 8
3.3.- Interferencias y servicios afectados 9
3.4.- Unidades constructivas que componen la actuación 9
3.5.- Medios auxiliares 10
3.6.- Maquinaria prevista 10
4.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 10
4.1.- Análisis Profesionales 10
4.1.1.- En Implantación 10
4.1.2.- Montaje de equipos electromecánicos 11
4.1.3.- Hormigonado 12
4.1.4.- Encofrados. 13
4.1.5.- Trabajos subacuáticos 15
4.2.- Análisis de Riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares 17
4.2.1.- Escaleras de mano (de madera o metal) 17
4.3.- Análisis de Riesgos de la Maquinaria de Obra 19
4.3.1.- Maquinaria en general 19
4.3.2.- Camión transporte elementos metálicos 22
4.3.3.- Camión hormigonera 23
4.3.4.- Camión grúa 24
4.3.5.- Grúa Móvil 27
4.3.6.- Hormigonera eléctrica 31
4.3.7.- Vibrador 32
4.3.8.- Compresor 32
4.3.9.- Compresor 34
4.3.10.- Martillo Neumático 35
4.3.11.- Soldadura por arco eléctrico 37

4.3.12.- Máquinas - Herramientas en general 38
4.3.13.- Herramientas manuales 39
4.4.- Prevención de riesgos de daños a terceros 40
4.5.- Protecciones Colectivas 40
4.6.- Aplicación de la seguridad a los trabajos de conservación y mantenimiento de la obra 41
4.7.- Riesgos laborales que pueden ser evitados 41
4.8.- Riesgos laborales que no pueden eliminarse 42
5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS 43
5.1.- Protecciones individuales 43
5.2.- Protecciones colectivas 43
5.3.- Formación 44
6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS. 44
6.1.- Reconocimiento médico 44
6.2.- Botiquines 44
6.3.- Asistencia a accidentados 44
6.4.- Protocolo de actuación frente accidentes 44
7.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES 45
8.- FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD 45
9.- RECURSO PREVENTIVO 45
10.- CONCLUSIÓN 48

1.- **ANTECEDENTES**

El objeto del presente de la presente memoria es definir el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de multitoma a diferentes niveles y conducto de suministro de caudales al cauce en el embalse de Bellús (Valencia).

Se elabora este Estudio de Seguridad y Salud cuyo objetivo fundamental es tratar de evitar y/o aminorar los posibles riesgos de accidentes que conlleva la ejecución de la obra, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento durante la construcción de las obras de ejecución del proyecto de "PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)".

El presente Estudio de Seguridad y Salud cumple con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.

De igual forma disponer las necesarias instalaciones de higiene y bienestar para las personas que trabajen en la obra, así como prever, si hubiera lugar, los posibles riesgos de enfermedades profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa.

Se consideran en este estudio las siguientes directrices:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organizar el trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Proporcionar las normas de utilización de los elementos de Seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se le encomiende.
- Primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Formación de comités de Seguridad y Salud.

2.- **PROYECTO** DE CONSTRUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son los siguientes:

Título “PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL AMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)”.

Autor: Álvaro Martínez Ruiz (Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)

Promotor: Confederación Hidrográfica del Júcar.

Emplazamiento: Término municipal de Bellús, Provincia de Valencia.

Presupuesto de ejecución material: 613.696,16 €

Plazo de ejecución material: 10 meses

3.- **CARACTERÍSTICAS** DE LA ACTUACIÓN

3.1.- Descripción de la Actuación

Las obras consisten en la construcción de una torre de toma en la que se instalaran diez válvulas de compuerta de DN 600 mm a distintos niveles. La torre multitoma consiste en una tubería de DN 900 de acero inoxidable AISI 316. En la parte superior se instalará una caseta donde se alojarán los motores de las válvulas, pues estas irán motorizadas, así como los actuadores manuales. También se alojará en la caseta el cuadro eléctrico de los distintos motores con sus protecciones.

A continuación, describimos las distintas partes de la obra a ejecutar.

- Con carácter previo el equipo de submarinistas procederá al corte y demolición de la reja fija existente en la embocadura de la toma actual. Además, una vez despejada la entrada de la toma, los submarinistas comprobarán las dimensiones reales de la embocadura a fin de contrastar los datos con los que se han obtenido de la documentación del proyecto de la presa.
- En primer lugar, alineado con el eje vertical de la torre de toma se realizará un dado de hormigón en masa tipo HA-30. Este dado se apoya completamente en el hormigón existente en la cota inferior del embalse. Esta zona de la presa supone el primer hormigonado que se realizó y que sirvió de base para el encofrado de los bloques inferiores. Posteriormente, cuando se retiró dicho encofrado se rellenó con hormigón el hueco hasta encontrar horizontalmente el terreno natural. Será necesario encofrarlo a tres caras, ya que del lado de la presa linda con el paramento. El dado tendrá una altura de 2,10 m y unas dimensiones en planta de 3,50 x 2,60 m2. Se ha previsto la ejecución en dos tongadas para evitar esfuerzos excesivos sobre el encofrado. En la superficie del dado se anclará una placa de metálica sobre la que se unen las patas de la torre como se verá posteriormente. Los trabajos se ejecutarán bajo el agua mediante buzos. Además de los buzos será necesario la intervención de una grúa y una bomba de hormigón. Ambos medios se situarán en la coronación de la presa.

- La parte inferior de la toma arranca con un tramo horizontal que se introduce en la entrada de la toma existente, cuyo eje se encuentra en la cota 125,00. Este tramo tiene un espesor de 6 mm y una longitud de 2,86 m y coincide con la parte abocinada de la toma existente avanzando hasta que dicha toma existente presenta una sección circular de DN 900. El contacto entre conducción existente y la nueva conducción irá soldado. El extremo exterior de nuevo tramo horizontal de la torre irá provisto de una unión embridada.

- Al tramo horizontal se le une uno curvo de 90º de desarrollo construido en taller. El espesor de este tramo es de 8 mm. En el extremo opuesto de la pieza curva se instala otra brida para unir así el tramo vertical de la tubería. Este tramo curvo llevará soldada una placa de anclaje de 25 mm de espesor coincidiendo con el inicio del tramo curvo. Dicha placa será paralela al paramento de la presa a donde se anclará mediante una serie de anclajes químicos que se ejecutaran en el hormigón del paramento existente. Además, el sistema irá provisto de las cartelas que se han diseñado para la transmisión de los esfuerzos, particularmente el peso de la conducción y los derivados de la fuerza centrípeta provocada por el agua en movimiento dentro del tramo curvo de la conducción. El tramo curvo también llevará instalado unas patas verticales alineadas con el eje vertical de la conducción. Estas patas apoyarán en el dado de hormigón ejecutado en primer lugar. Igualmente, en el tramo curvo irá instalada la válvula de compuerta situada a la cota 125, la misma cota de la toma actual. Tanto tubería como placas de anclaje y piezas accesorias serán de acero inoxidable AISI 316. La ejecución de esta fase de obra se realizará de manera sumergida con la intervención de buzos. Serán necesario la intervención de una o dos grúas para el manejo de las piezas metálicas.

- Instalada y fijada la parte curva se instalará el resto de la torre de toma. El resto de la torre de toma se compone de un tramo vertical de 6 mm de espesor. El tramo se montará en la coronación de presa y luego se bajará dodo el conjunto hasta unirse con la parte curva ya instalada, mediante unión embridada. Este tramo vertical llevará instaladas tanto las 9 válvulas de compuerta restantes de la torre multitoma, como las abrazaderas que se habrán de anclar al paramento vertical de la presa. Tanto la junta embridada como los anclajes de las abrazaderas que se encuentren bajo el agua se habrán de realizar mediante buzos. Las fijaciones que se encuentren fuera del agua se realizarán mediante cestas que colgarán de grúas. En esta fase, además de la intervención de buzos, será necesaria el uso de dos potentes grúas para el manejo del tramo vertical de la torre de toma.

  Las abrazaderas serán también de acero inoxidable AISI 316. Están formadas por una serie de pletinas y rigidizadores. Tendrán como misión abrazar a la torre de 900 mm de DN y a los vástagos que unen las válvulas de cada toma con sus actuadores situados en la caseta de válvulas. Estas abrazaderas impiden el movimiento en el plano perpendicular al del eje de la torre.

La torre llevará instalado un cierre en la parte superior de la misma. Este cierre será una tapa troncocónica de 8 mm de espesor.

- A continuación, se anclará la estructura de sustentación de la caseta. Esta estructura supone un entramado de perfiles laminados de acero al carbono galvanizados que conformarán una ménsula. Se fijarán al paramento de la presa mediante anclajes químicos. Parte de la estructura se montará en taller y en coronación de la presa al objeto de aligerar los trabajos de soldadura con el personal colgado de cestas sustentadas por grúas. Para su ejecución será necesario el empleo de dos grúas, una que sostenga la estructura y otra con cesta para que el personal vaya realizando los anclajes al paramento de la presa.

- Con la estructura de sostenimiento de la caseta ya instalada se procederá a la construcción de la estructura auxiliar para la fijación del cerramiento y la cubierta, el piso industrial tipo tramex, el cerramiento y cubierta. El cerramiento y la cubierta se ha diseñado a base de paneles tipo sanwhich de 100 mm de espesor con núcleo de lana de roca para la fachada y 150 mm para la cubierta. También se instalarán la parte final de los vástagos de las válvulas de compuerta, así como el montaje de los motores y accionadores de dichas válvulas.

- Con la caseta terminada se ejecutará la acometida eléctrica. Dicha acometida se realizará en baja tensión. Partirá de los cuadros eléctricos existentes en la casa de mando de las compuertas Taintor de aliviadero lateral situada en la coronación de presa. La conducción eléctrica discurrirá enterrada por la acera existente hasta el cuadro eléctrico que se instalará en la caseta de válvulas de la torre de toma.

- La coronación de la presa del lado aguas arriba, donde se situará la torre de toma, presenta un peto de hormigón conformado por paños. En este peto se practicará una apertura que abarcará la anchura de la caseta.

3.2.- Estudio de seguridad y salud

Presupuesto

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud es de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS (2.327,30 €).

Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto del proyecto es de 10 meses.

Personal previsto

El número medio de trabajadores previsto a lo largo de la obra es de 2 personas justificándose de la forma siguiente:

El número total de jornadas de trabajo se ha obtenido multiplicando la medición de cada unidad de obra por el número de horas necesario de cada tipo de trabajador para realizar cada una de las unidades, según datos incluidos en el anejo de justificación de precios del proyecto. El dato obtenido es de 3.482,24 horas, dividiendo este dato en jornadas de 8 horas, se obtiene el total de 435,28 jornadas necesarias para la realización de todas las actuaciones incluidas en el proyecto.

La justificación del número medio de trabajadores se realiza dividiendo 435,28 jornadas necesarias entre los 10 meses de duración de la obra, lo que da un total de 43,53 jornadas de trabajo al mes. Dividiendo este número entre los dos trabajadores, se obtiene el dato de que cada uno de los trabajadores tendrá que trabajar, como máximo, 21,76 días al mes. Redondeando a 21 jornadas mensuales tenemos:

10 meses * 21 jornadas/mes * 2 trabajadores/mes = 420 jornadas.

Por otra parte, en la fase de mayor actividad de los trabajos el número de trabajadores que se emplearán simultáneamente será como máximo de 5. Se incluye a continuación un desglose del número de trabajadores previsto en cada actividad:

- Demoliciones: 2 trabajadores
- Retirada de equipos y conducciones: 4 trabajadores
- Instalación de nuevas conducciones: 4 trabajadores
- Instalación de nuevas válvulas y equipos: 3 trabajadores
- Pruebas de funcionamiento: 2 trabajadores
- Construcción casetas – estructura: 3 trabajadores
- Construcción casetas – cubierta: 3 trabajadores
- Construcción casetas – fachadas: 3 trabajadores
- Construc. casetas – carpinteria, instalaciones, etc: 2 trabajadores

De todas estas actividades, solamente se solapan la realización de las pruebas de funcionamiento con la construcción de las casetas (primero con la estructura, a continuación, con las cubiertas y, por último, con las fachadas). Por lo tanto, el número máximo de trabajadores que se emplearán simultáneamente será de 5. Los solapes de actividades pueden verificarse en el Plan de Obra.

3.3.- Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencia con servicios colectivos (electricidad, agua); no obstante en el caso de que se pudiera ver afectado alguno de estos debido a cambios posteriores del proyecto, se analizarán los riesgos antes de iniciar esas obras, además de ponerse en contacto con las empresas afectadas.

3.4.- Unidades constructivas que componen la actuación

Las principales unidades que componen la actuación son:

- Montaje de elementos electromecánicos.
- Montaje de elementos metálicos.
- Obra Civil (hormigonados y construcción de casetas).
- Trabajos eléctricos.

3.5.- Medios auxiliares

- Escaleras de mano.
- Cesta suspendida de grúa.
- Sistemas de elevación, poleas y trácteles.

3.6.- Maquinaria prevista

- Camión grúa
- Grúa
- Vibrador
- Compresor
- Martillo neumático
- Soldadura por arco eléctrico (Soldadura eléctrica)
- Soldadura oxiacetilénica-oxicorte.

4.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

4.1.- Análisis Profesionales

4.1.1.- En Implantación

A. Riesgos más comunes

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Ahogamientos por caídas al embalse en la ejecución de los trabajos.
- Atropellos y golpes contra objetos.
- Caídas de materiales.
- Incendios.
- Riesgo de contacto eléctrico.
- Movimientos de acopios.

B. Normas y medidas preventivas

- Se señalizarán las vías de circulación interna o externa de la obra.

- Se dispondrá de flotador salvavidas con cuerda de amarre debidamente anclada, para utilizar en caso de caída de personas al embalse.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio y cuanta señalización informativa sea necesaria.
- Se instalarán los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.
- En el acopio de medios y materiales se harán teniendo en cuenta los pesos y formas de cada uno de ellos. Se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.

C. Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.

4.1.2.- Montaje de equipos electromecánicos

A. Riesgos más comunes

- Caída de cargas suspendidas.
- Caídas de objetos.
- Golpe contra objetos.
- Incisiones por máquinas cortadoras.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Erosiones o contusiones en manipulación.
- Aprisionamientos.
- Electrocuciones.
- Quemaduras.
- Heridas punzantes.

B. Normas y medidas preventivas

- Las zonas de trabajo estarán limpias e iluminadas convenientemente.
- El montaje de los equipos electromecánicos se realizará con ayuda de una grúa instalada en la coronación de la presa.
- La conexión de toda maquinaria a emplear se hará al cuadro de distribución, con manguera provista de hilo de tierra y clavija de conexión estanca normalizada.
- Los acopios de materiales se harán de forma que quede un pasillo transitable entre estos y el tajo.
- Las zonas de posibles caídas o proyecciones de materiales condicionadas por el tajo específico, estarán acotadas de forma que no sean accesibles mientras se trabaja.

- Si se utilizan substancias tóxicas o corrosivas, éstas irán en sus envases originales, donde se determine claramente su contenido y forma de actuación en caso de ingestión o contacto.
- Se evitará la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Los acopios de elementos deberán estar planificados de forma que cada elemento que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.
- Para evitar confusiones, todos los elementos llevarán en lugar bien visible indicación de su peso.
- Nunca se elevarán pesos superiores a los estipulados para cada tipo de grúa.
- Durante el transporte y elevación de los equipos no se permitirá que nadie, bajo ningún concepto, permanezca sobre ellos.
- Para dirigir materiales de gran tamaño, se utilizarán cuerdas guías sujetas a los extremos de la pieza.
- Los montadores tendrán buen cuidado de no arrojar tornillos, tuercas, etc., al vacío.

C. Prendas de protección personal

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad
- Mascarillas antipolvo
- Guantes de cuero y de goma
- Botas de seguridad
- Botas de goma
- Protectores auditivos
- Sistema anticaidas
- Protecciónes para soldadoor: polainas, mandil, manguitos y pantall

4.1.3.- Hormigonado

A. Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Otros.

B. Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón

b.1.) Vertido mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- Se instalarán a los paramentos interiores del los canales de las tomas de riego líneas de vida que permitan instalar sistemas anticaídas para los trabajadores.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

4.1.4.- Encofrados.

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará las grúas correspondientes.

A. Riesgos más frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B. Medidas preventivas.

- Se instalarán a los paramentos interiores del pretil de la coronación líneas de vida que permitan instalar sistemas anticaídas para los trabajadores.
- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de Caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- Se advertirá del riesgo de Caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alaveados, que deberán deshecharse de inmediato antes de su puesta.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Trajes para tiempo lluvioso.

4.1.5.- Trabajos subacuáticos

Los trabajos subacuáticos son muy específicos, siendo de aplicación la Orden de 14 de octubre de 1997 publicada en el B.O.E. Nº280 del 22 de Noviembre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.

Según la clase de trabajo a realizar, el trabajador submarino tiene a su disposición una amplia gama de equipos personales, aparatos de respiración autónomos (provistos de mezclas especiales de gases u oxígeno), ropa especial de trabajo (equipos impermeables o semiimpermeables), aletas de diversas clases, cinturón lastrado, reloj, indicador de profundidad, manómetro de descompresión, casco, gafas. guantes, etc.

Riesgos:

Entre los efectos patológicos que se dan en personas dedicadas a trabajo submarino figuran los siguientes:

a) Aquellos debidos a variaciones de presión (condiciones baropáticas):

1.Hiperbarismo (en el sentido absoluto):

- Por acción directa barotraumática: condiciones otopáticas barotraumáticas, condiciones sinusopáticas, síndromes de explosión submarina, congestión pulmonar en sujetos con apnea.
- Por acción indirecta: intoxicación por aire comprimido (síndrome de profundidad, oxígeno o dióxido de carbono).

2. Hipobarismo (en el sentido relativo):

- Por acción directa o barotraumática: aeroembolismo disbárico (enfermedad de la descompresión), superdistensión de pulmones, superdistensión gastrointestinal.
- Por acción indirecta: anoxia durante el ascenso de los sujetos apneicos.

b) Aquellos debidos a variaciones de la temperatura: shocks, sabañones.

c) Lesiones traumáticas: magulladuras, raspaduras, heridas y desgarros.

d) Lesiones químicas: por hidratos de sodio o cólicos (con aparatos de respiración autónomos y equipo de buceo compuesto cuando está deteriorado o defectuoso) que penetran en el conducto superior respiratorio o digestivo, o por fauna submarina por contactos o punción (celentéreos, equinodermos, moluscos, etc.).

e) Síndromes de asfixia debidos a causas técnicas (deterioros, movimientos incorrectos, evacuación de la mezcla respiratoria) que desembocan en una reducción repentina o progresiva del suministro de aire o de su contenido de oxígeno, o debido a simple ahogo, o bien ahogo durante el síncope (síncope es un estado patológico frecuente bajo el agua; que puede originarse por emoción intensa, dolor físico violento, bruscos movimientos compensadores, reflejos anormales del bulbo carotídeo como

resultado de mecanismos reflejos de compresión y descompresión repentinos del tórax en sujetos apneicos).

f) Mareos de mar, los cuales pueden reducir considerablemente la capacidad de trabajo y causar vómitos (bajo el agua pueden causar la muerte).

g) Infecciones, es decir, otitis externa infecciosa (bacteriana o micótica); micosis cutánea (pie de atleta, conjuntivitis folicular del buceador, salmonelosis, leptospirosis).

h) Hipotermia.

Sin duda, de los diversos estados patológicos descritos, aquellos debidos a variaciones de presión mencionados en a) dependerán mucho del tipo del equipo utilizado, mientras que el resto se darán en toda clase de trabajadores submarinos, aunque su frecuencia variará, dependiendo del tipo de trabajo.

Entre las causas de accidentes están el escaso conocimiento de las reglas para la inmersión y uso de los equipos, deterioro o incorrecto funcionamiento de los aparatos respiratorios autónomos, caídas debidas a irregularidades en el fondo del mar o resbalones en el lugar de trabajo, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El personal submarinista será especialista en su trabajo, y tendrá la acreditación adecuada que le capacite para la realización de los trabajos y cumplirá la legislación vigente.

- Se cuidarán los tiempos de permanencia en el agua en función de la profundidad y trabajo desarrollado.
- Se vigilarán las inmersiones sucesivas.
- Los buceadores siempre estarán vigilados y controlados por una persona en superficie que controle los tiempos de inmersión.
- Se revisará el material de buceo periódicamente, para comprobar su estado óptimo de funcionamiento, quedando constancia escrita de tal revisión.
- Se tenderá un cable de seguridad para guiar la salida a la superficie, en caso de emergencia
- Se dispondrá de mantas a fin calentar a la persona que accidentalmente se caiga al mar.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.

Protecciones colectivas:

- Debe preverse una señal de alarma.
- Debe de disponerse en obra de embarcaciones manejables, y con preferencia de propulsión mecánica.
- Estas embarcaciones deben estar provistas de:

- Achicadores o bombas según los casos.
- Hacha para cortar eventualmente amarras.
- Bichero.
- Boyas.

Protecciones individuales

- Los operarios que estén expuesto al riesgo de caída al agua, deberán estar dotado de salvavidas con silbato.
- Los aros salvavidas con cuerda.
- Guantes anti corte
- Casco de seguridad.
- Aletas
- Gafas
- Cuchillo
- Trajes de inmersión
- Chalecos hidroestaticos
- Equipos de buceo con suministro de superficie

4.2.- Análisis de Riesgos y medidas preventivas en el uso de medios auxiliares

4.2.1.- Escaleras de mano (de madera o metal)

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe de impedirse en obra.

A. Riesgos más comunes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

B. Normas y medidas preventivas

b.1.) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b.2.) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

b.3.) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados b.1. y b.2. para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

b.4.) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

4.3.- Análisis de Riesgos de la Maquinaria de Obra

4.3.1.- Maquinaria en general

A. Riesgos más comunes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.

- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

B. Normas y medidas preventivas

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras aislantes del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

4.3.2.- Camión transporte elementos metálicos

A. Riesgos más comunes

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B. Normas y medidas preventivas

- Los camiones dedicados al transporte estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

4.3.3.- Camión hormigonera

Lo más probable es que los camiones-hormigonera sean contratados por la empresa principal directamente a una planta autónoma fabricante de hormigón, ajena a la obra. Los riesgos y prevención que se suministran, consideran desde que el camión traspasa la puerta de la obra hasta que la abandona.

A. Riesgos detectables más comunes

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).
- Caída de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas empujones a los operarios guía que pueden caer.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según lo definido en los planos que completan este Estudio de Seguridad y Salud.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigonera.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca cal o yeso de seguridad, trazada a 2 m. como norma general, del borde.
- A los conductores de los camiones-hormigonera, al ir a traspasar la puerta de la obra, se les entregará la siguiente normativa de seguridad:
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo. Siga las instrucciones que se le han dado para llegar al lugar del vertido del hormigón. Respete las señales de tráfico internas de la obra.
- Cuando deba salir de la cabina del camión utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto a esta nota. Una vez concluida su estancia en esta obra, devuelva el casco a la salida.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Si existiese homologación expresa del Ministro de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno.
- Botas impermeables de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable limpieza de canaletas.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado para la conducción de camiones.

4.3.4.- Camión grúa

A. Riesgos detectables más comunes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gastos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillo de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riegos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. como norma general, del corte del terreno o situación similar, próximo a un muro de contención y asimilables, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos a gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 m.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:
- Normas de seguridad para los operadores del camión grúa:
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.

- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas.
- Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Evitará accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra. En el portón de acceso a la obra, se la hará entrega al conductor del camión grúa, de la siguiente normativa de seguridad:
- Normas de seguridad para visitantes
- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.
- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de la grúa utilice el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- Ubíquese para realizar el trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
- Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

4.3.5.- Grúa Móvil

Se denomina grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, sobre el chasis del cual se acopla un aparato de elevación tipo pluma. Estas máquinas están constituidas por los siguientes componentes o grupos de elementos:

- Chasis portante: estructura metálica sobre la que, además de los sistemas de propulsión y dirección, se fijan el resto de componentes.

- Superestructura: constituida por una plataforma base sobre corona de orientación que la une al chasis y permite el giro de 360º, la cual cosa soporta la flecha y la pluma que puede ser de celosía o telescópica, equipo de elevación, cabina de mando y en algunos casos contrapeso desplazable.

- Elementos de soporte: a través de los cuales se trasmiten los esfuerzos al terreno, orugas, ruedas y estabilizadores o soportes auxiliares que disponen las grúas móviles sobre ruedas y están constituidas por gatos hidráulicos montados en brazos extensibles, sobre la que se hace descansar totalmente la máquina, la cual cosa permite aumentar la superficie del polígono de sustentación y mejorar el reparto de las cargas sobre el terreno.

A. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de la máquina.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones. • Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.
- Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Normas de uso y mantenimiento

- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos hay que verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar de la obra con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.

- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos de la grúa autopropulsada en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.
- Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y las eslingas están bien colocadas.
- Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.
- Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.
- Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.
- No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.
- Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.
- Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.
- Prohibir transportar cargas por encima del personal.
- Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.
- Prohibir arrastrar las cargas.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Estacionar la grúa autopropulsada en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar

las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.

C. Equipos de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

4.3.6.- Hormigonera eléctrica

A. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros.

B. Normas y medidas preventivas

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).

- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.3.7.- Vibrador

A. Riesgos más comunes

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B. Normas y medidas preventivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

4.3.8.- Compresor

A. Riesgos detectables más comunes

- Durante el transporte interno
- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 metros como norma general, del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal entonces el aparato en su totalidad esta nivelado sobre la horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados silenciosos en
- la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. como norma general, en su entorno, instalándose señales de obligatorio el uso de protectores auditivos para sobrepasar la línea de limitación.
- En el caso de utilizar compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos o de vibradores, no inferior a 15 m., como norma general.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- El Vigilante de Seguridad, controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 o más metros de altura, en los cruces sobre los caminos de la obra.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno si existe el riesgo de golpes en la cabeza.
- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados en especial para realizar las maniobras de arranque y parada.
- Protectores auditivos (idem. al anterior).
- Taponcillos auditivos (idem. al anterior).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

4.3.9.- Compresor

a) Riesgos detectables más comunes

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.
- Incendio

b) Normas preventivas

- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan este Plan de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos

antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

c) Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o P.V.C.

4.3.10.- Martillo Neumático

A. Riesgos más comunes

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

B. Normas y medidas preventivas colectivas

- Utilizar martillos electroneumáticos con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Colocar el martillo a una distancia considerable de la zona de trabajo para evitar que se unan los dos tipos de ruido.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No dejar los martillos clavados en los materiales que se han de romper.
- No se pueden hacer esfuerzos de palanca con el martillo en funcionamiento.
- No se puede apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, ya que éste puede deslizarse y caerse.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Siempre que sea posible, realizar estas actividades en horario que provoque las menores molestias a los vecinos.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

- Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco.
- Protectores auditivos: tapones o auriculares.
- Gafas.
- Guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.
- Calzado de seguridad.
- Faja antivibraciones.
- Ropa de trabajo.

4.3.11.- Soldadura por arco eléctrico

A. Riesgos más comunes

- Caídas
- Descargas eléctricas
- Incendio
- Exposición a radiaciones
- Exposición a Humos
- Proyección de partículas

B. Normas y medidas preventivas colectivas

- Verificar que los cables no crucen una vía de tránsito como pasillos y escaleras que estén protegidos mediante apoyos de paso resistentes a la compresión y totalmente extendidos.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería
- Retirar los materiales y dejar limpia el área de trabajo antes, durante y después de la jornada.
- Verificar que el equipo esté conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra del equipo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial. Espere a que le reparen el equipo o utilice otro.
- Desconectar totalmente equipo cada vez que haga una pausa de consideración (comida o desplazamiento a otro lugar) e incluso para moverla.
- Revisar el aislamiento de los cables eléctricos al comenzar la jornada, desechando los que no estén en perfecto estado.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- Evitar que los cables descansen sobre los objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar el aislamiento.

- No tirar los cables para jalar el equipo, ni cuando éstos se atoren o pongan resistencia a su manejo.
- Verificar que las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión estén aisladas y en buen estado.
- No realizar el trabajo cuando el área esté mojada o aislarse sobre una base de madera.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Guantes dieléctricos
- Extintor
- Careta para soldar
- Peto
- Polainas

4.3.12.- Máquinas - Herramientas en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, amoladoras, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A. Riesgos más comunes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B. Normas y medidas preventivas colectivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramienta al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha, aunque sea con movimiento residual para evitar accidentes.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

4.3.13.- Herramientas manuales

A. Riesgos más comunes

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas a distinto nivel.

B. Normas y medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

4.4.- Prevención de riesgos de daños a terceros

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

4.5.- Protecciones Colectivas

Descritos los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante la ejecución de las obras y sus medios de prevención, se pasa a describir las protecciones colectivas a emplear para su eliminación o en todo caso su minimización:

- Señalización vial provisional de obra.
- Carteles indicativos de advertencia de riesgos, obligación, prohibición y salvamento
- Cinta de balizamiento
- Establecer itinerarios para la circulación de la maquinaria y vehículos de la obra.

- Señales acústicas y luminosas en la maquinaria
- Vallas autónomas metálicas de 2,5 m
- Extintor de sustentación manual.

4.6.- Aplicación de la seguridad a los trabajos de conservación y mantenimiento de la obra

Para el mantenimiento de la obra una vez entregada por la Empresa Contratista y recepcionada por la Propiedad, correspondiente a los trabajos propios de este tipo de actividad, encaminada a la conservación y durabilidad de lo construido, se estará en materia de Prevención, Seguridad y Salud a lo dispuesto por la legislación vigente en el momento de la intervención. No obstante, lo anterior y como directrices básicas se observan preceptivamente lo indicado en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

Los trabajos de mantenimiento serán realizados por empresas con personal especializado y siguiendo los protocolos, instrucciones y planos definitivos de instalaciones y obra que la Empresa Contratista entregará a la Propiedad en el momento de la recepción de la obra.

4.7.- Riesgos laborales que pueden ser evitados

A continuación, se pasan a enumerar los riesgos laborales que pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas y protecciones tanto individuales como colectivas que se proponen en cada caso.

Riesgos de pinchazos, cortes, atrapamientos, etc, a lo largo de toda la obra. Se hará uso de las prendas de protección personal correspondientes, así como ropa de trabajo, etc.

Riesgo de salpicaduras de hormigón durante el vertido, así como dermatosis en la piel por el contacto del mismo. Se usarán para estos casos gafas y guantes de seguridad.

Riesgo de caídas en alturas menores de 2 m, por el uso de andamios de borriquetas. Se usarán plataformas de mínima 60 cm, y estarán sujetas de forma que no se puedan mover.

Riesgo de caídas de objetos desde altura a lo largo de toda la obra. Se evitará el paso de personas por debajo de las zonas de trabajo; se dispondrán viseras de protección de acceso a la obra. En tanto se desencofre el primer forjado se colocará la visera de protección.

Riesgo de caídas en altura de personas en fase de estructura, tanto por huecos de forjado como por los bordes del mismo. Se usarán redes de seguridad tipo horca homologadas en todo el perímetro del forjado; así como barandillas de protección. Los huecos de forjado se taparán mediante tablones hasta cubrir la totalidad del hueco. Los trabajadores dispondrán de cinturón de seguridad, firmemente sujeto a un punto de anclaje seguro.

Riesgos de sobreesfuerzos por la elevación de cargas a los tajos de trabajo. Los esfuerzos se realizarán de forma que la columna vertebral del operario que realiza el esfuerzo esté lo más vertical posible.

Riesgo de intoxicación por inhalación de los vapores producidos durante la manipulación de disolventes en la pintura, así como riesgo de incendios. Se utilizarán máscaras apropiadas al efecto, así como una protección de la piel para evitar el contacto con el producto mencionado. Se procurará que la zona de trabajo esté bien ventilada. Se prohíbe terminantemente fumar durante la manipulación de estos productos, así como en la zona donde se acopien. Se prohíbe efectuar un acopio superior a lo establecido por la ley, en cuanto a productos inflamables.

Riesgo de electrocución durante las operaciones de pruebas de instalaciones o modificaciones de estas, durante cualquier fase de la obra. Los operarios deberán de disponer del equipo de protección individual apropiado. Se deberá de desconectar de la red general cualquier elemento o parte de instalación que vaya a ser manipulada, aunque se dispongan de elementos con el suficiente aislamiento. Se prohíbe cualquier operación sobre elementos eléctricos durante los días de lluvia.

Riesgo de proyección de partículas, ruidos excesivos y latigazos en el manejo de compresores de aire. Se evitará el uso por personal no adiestrado para ello. Los gatillos de accionamiento deben estar colocados de forma que reduzcan al mínimo su funcionamiento accidental. Se deben acoplar a las mangueras por medio de dispositivos que impidan que dichas herramientas salten. No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de la ropa o quitar virutas. Siempre debe de cerrarse la llave antes de abrir la de la manguera. Se debe usar gafas de seguridad, guantes y calzado de seguridad.

4.8.- Riesgos laborales que no pueden eliminarse

A continuación, se pasan a enumerar los riesgos laborales que no pueden ser eliminados, especificándose las medidas preventivas y protecciones tanto individuales como colectivas que se proponen en cada caso.

- Riesgos de pinchazos, cortes, atrapamientos, etc. a lo largo de toda la obra. Se hará uso de las prendas de protección personal correspondientes, así como ropa de trabajo, etc.
- Riesgo de salpicaduras de hormigón durante el vertido, así como dermatosis en la piel por el contacto del mismo. Para evitar estos riesgos, se usarán para estos casos gafas y guantes de seguridad.
- Riesgos de sobreesfuerzos por la elevación de cargas a los tajos de trabajo. Para evitar estos riesgos, los esfuerzos se realizarán de forma que la columna vertebral del operario que realiza el esfuerzo esté lo más vertical posible.

- Riesgo de proyección de partículas, ruidos excesivos y latigazos en el manejo de compresores de aire. Para evitar estos riesgos, se evitará el uso por personal no adiestrado para ello. Los gatillos de accionamiento deben estar colocados de forma que reduzcan al mínimo su funcionamiento accidental. Se deben acoplar a las mangueras por medio de dispositivos que impidan que dichas herramientas salten. No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de la ropa o quitar virutas. Siempre debe de cerrarse la llave antes de abrir la de la manguera. Se debe usar gafas de seguridad, guantes y calzado de seguridad.

5.- **PREVENCIÓN** DE RIESGOS

5.1.- Protecciones individuales

Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.

Guantes de uso general.

Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos

Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión

Botas de seguridad de lona y serraje.

Monos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.

Mandil de cuero

Mascarillas antipolvo.

Filtros para mascarilla.

Pantalla contra proyección de partículas.

Protectores auditivos.

Cinturón de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo

Cinturones antivibratorios.

Equipo de soldador.

5.2.- Protecciones colectivas

Pasarelas y barandillas de protección en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de personas a distinto nivel.

Barandillas de cerramiento de obra en aquellos puntos donde sean necesarias para impedir el paso a personas ajenas a la obra.

Suelos antideslizantes.

Vallas de protección.

Vallas o barreras autónomas de señalización y limitación.

Plataforma de circulación y trabajo.

Señales de seguridad.

Jalones de señalización.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos.

5.3.- Formación

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

6.- MEDICINA PREVENTIVA Y **PRIMEROS** AUXILIOS.

6.1.- Reconocimiento médico

Se realizarán los reconocimientos médicos preventivos al empezar a trabajar en la obra.

Se garantizará la potabilidad del agua destinada al consumo de los trabajadores.

6.2.- Botiquines

La obra dispondrá de botiquín para primeros auxilios, con el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

6.3.- Asistencia a accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

6.4.- Protocolo de actuación frente accidentes

En caso de producirse un accidente leve, este será evaluado por el responsable de Seguridad y Salud designado por la empresa, siendo trasladado el accidentado a un centro de asistencia cuando sea considerado oportuno para su valoración por parte de personal médico.

Cuando las lesiones precisen asistencia médica, deberá ponerse en contacto telefónico o acudir al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales en horario de 8 a 15 h. Fuera de este horario y en casos de extrema urgencia puede dirigirse a las instalaciones de La Fraternidad o bien al Hospital o Ambulatorio más próximo, indicando en este caso que su Mutua de accidentes La Fraternidad.

En caso de no haber comunicado el accidente al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de forma previa a recibir asistencia sanitaria, siempre deberá hacerlo con la mayor brevedad posible.

La Fraternidad emitirá, en caso necesario, el parte de baja por accidente laboral, que deberá entregarse a la Empresa.

7.- INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS **TRABAJADORES**

En cumplimiento de la normativa vigente y con el fin de dotar al centro de trabajo de las mejores condiciones para la realización de las tareas, se prevé la instalación de casetas prefabricadas en chapa y dotadas de calefacción, mediante radiadores eléctricos con el siguiente desglose:

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

No se considera necesario disponer de caseta de comedor, ya que el personal será transportado con vehículos de la empresa al pueblo más cercano.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

8.- **FORMACIÓN** EN SEGURIDAD Y SALUD

Todo el personal de la obra, al ingresar en la misma, deberá recibir la formación adecuada sobre los métodos y sus riesgos, así como las medidas que deben adoptar como seguridad ante ellos. Se impartirá formación, en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra.

9.- **RECURSO** PREVENTIVO

Según Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales:

Art. 32 bis. presencia de los recursos preventivos,

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

    - Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
    - Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
    - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

    - Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
    - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
    - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

    Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la calificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

    En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Disposición decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.

1. Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones

mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis , la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

2. Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Según RD 604/2006 por el que se modifican el RD 39/1997 y el RD 1627/1997, el Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos, por lo que se pasa a describir esta exigencia:

Analizando la legislación vigente y el Criterio Técnico 39/2004 sobre presencia de Recursos Preventivos a requerimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social se ha decidido que en esta obra se nombrará a los suficientes Recursos Preventivos (técnicos de nivel básico, intermedio o superior en materia de prevención de riesgos laborales) de manera que siempre permanezca alguno de ellos mientras duren los trabajos que lo requieran que se describen a continuación:

LISTADO INDICATIVO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y PROCESOS QUE DAN LUGAR A LA PRESENCIA DE RECURSOS PREVENTIVOS.
TRABAJOS CON RIESGO DE CAIDA DE ALTURA - En los trabajos, operaciones y procesos con riesgo de caída de altura de hasta 6 m, o cuando, siendo la altura inferior a 6 m pero superior a 2 m, la protección de un trabajador no pueda ser asegurada totalmente sino mediante la utilización de un cinturón de seguridad.
TRABAJOS EN EL RIO O PROXIMOS AL RIO - Siempre que estos trabajos se hagan en zonas con fuerte corriente de agua.
TRABAJOS DE CORTE DE ÁRBOLES - Cuando se trate de cortar árboles de dimensiones considerables.
OTROS - Cualquier otro que sea de especial peligrosidad.

10.-**CONCLUSIÓN**

Con toda la documentación aportada en el presente Estudio de Seguridad y Salud, creemos que se encuentran suficientemente cubiertos los objetivos perseguidos, por lo que se eleva a consideración.

Valencia, noviembre 2019

El Autor del Proyecto y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto

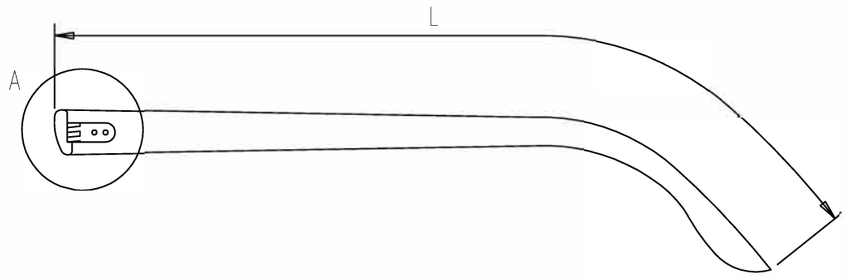
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:25:48 +01'00'

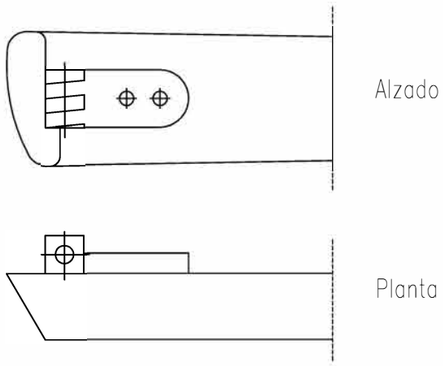
D. Álvaro Martínez Ruiz
Ing. De Caminos, Canales y Puertos

PLANOS

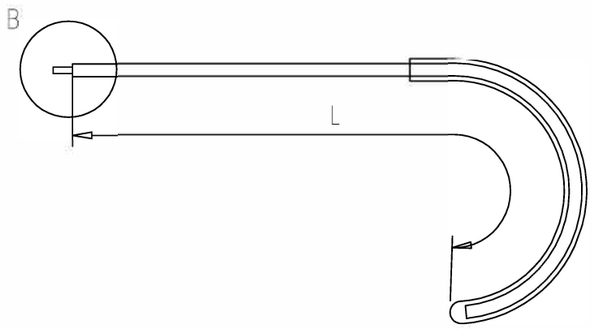
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA



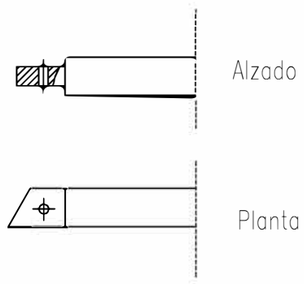
DETALLE A



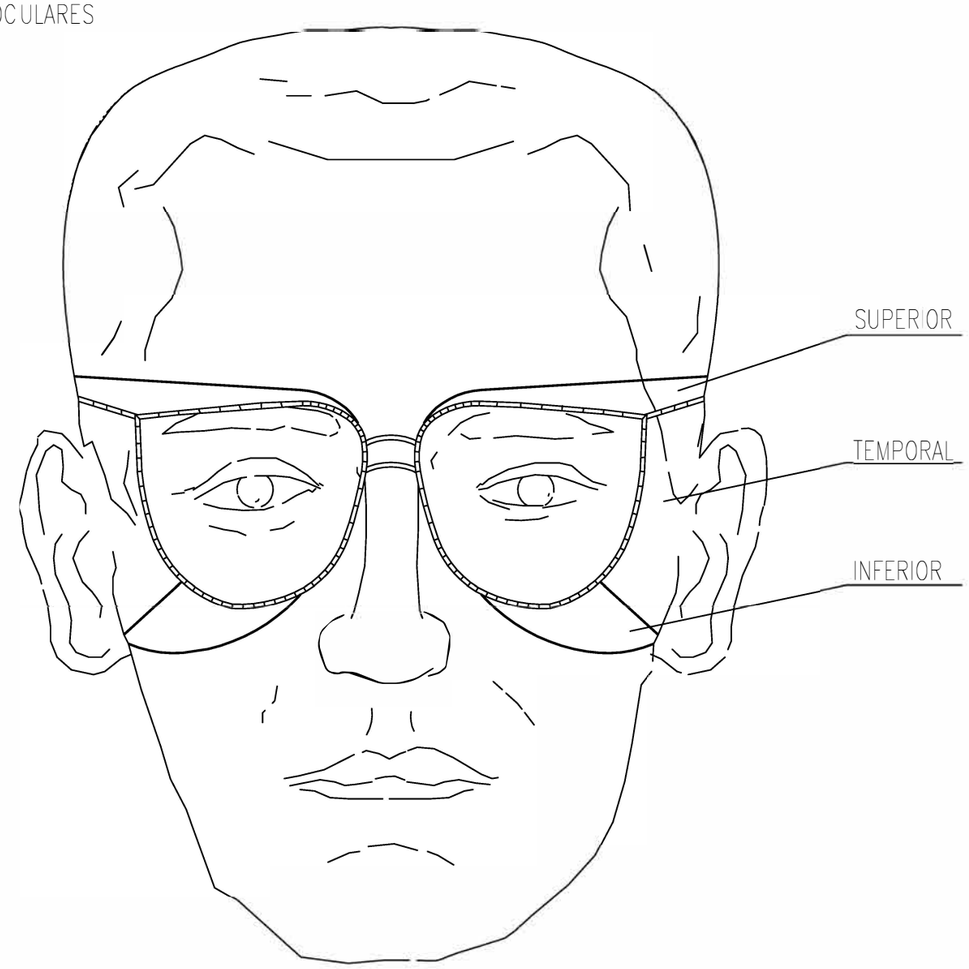
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

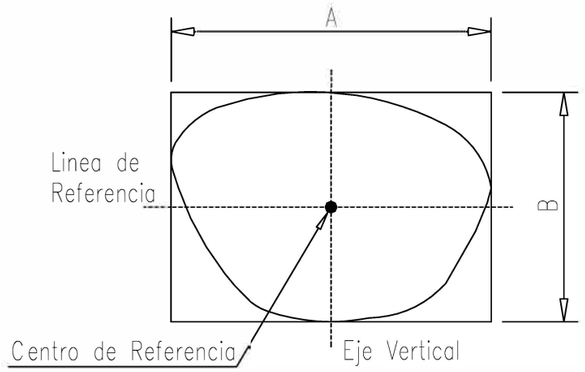


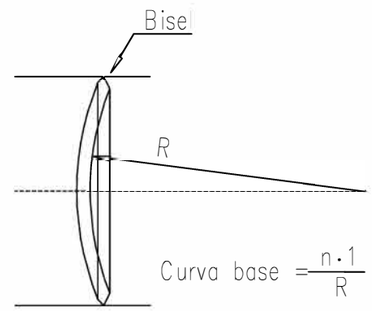
DETALLE B



OCULARES







GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

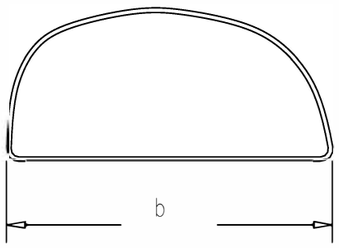
ESCALA : SIN ESCALA

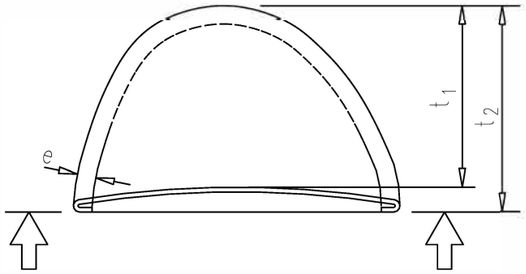
TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD
GAFAS DE PROTECCIÓN

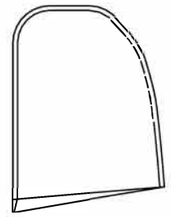
Nº PLANO : 1
HOJA 1 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

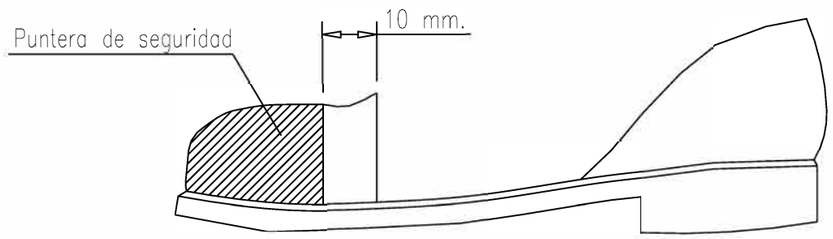
BOTAS DE SEGURIDAD –REFUERZOS –

PUNTERA

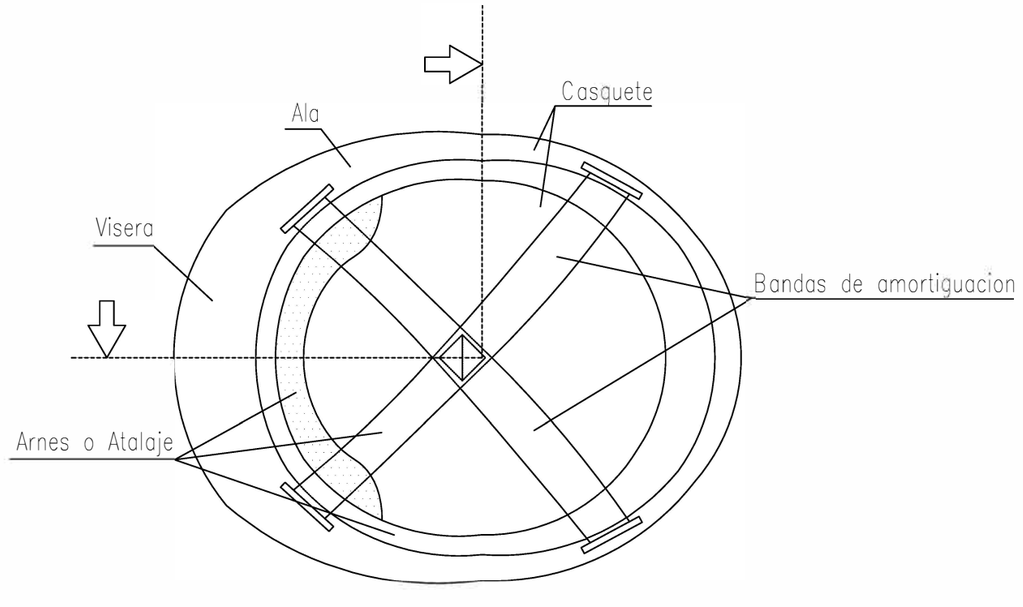


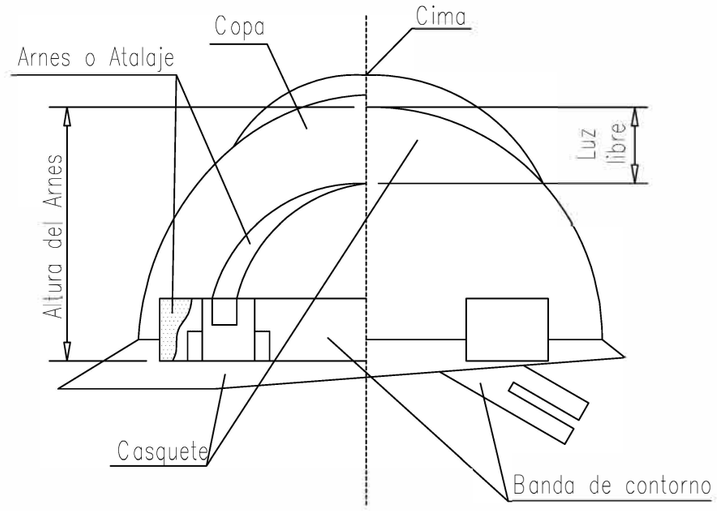






CASCO DE SEGURIDAD





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

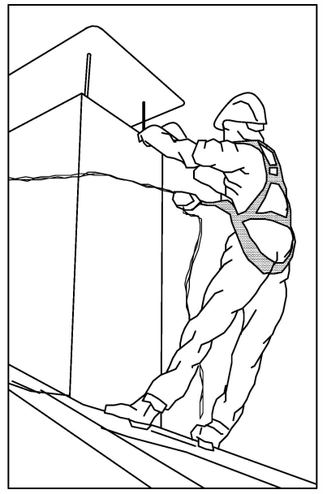
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:27:26 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

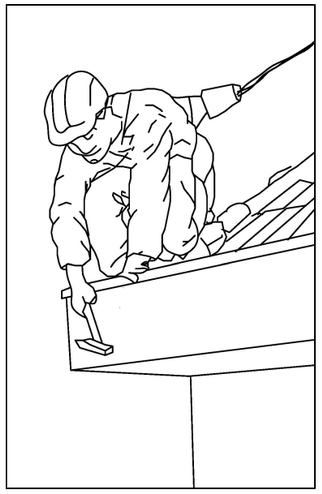
ESCALA : SIN ESCALA

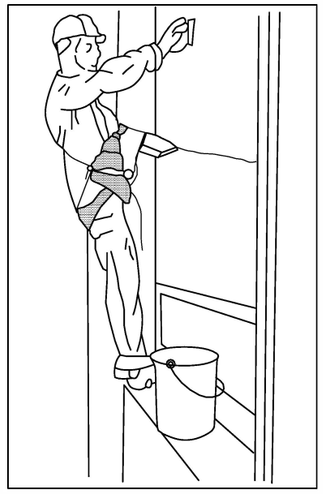
TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD BOTAS Y CASCO

Nº PLANO : 1
HOJA 2 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

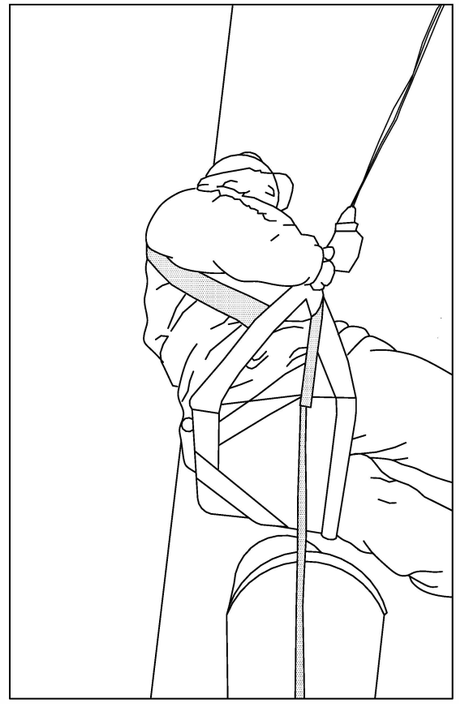
SEGURO DE ANCLAJE MÓVIL



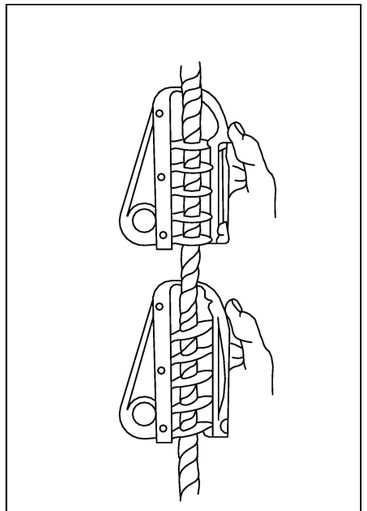


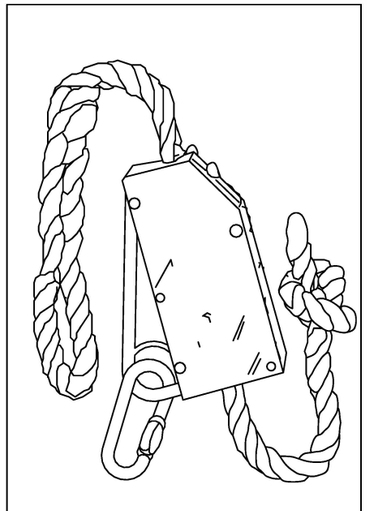


SEGURO AUTOMÁTICO ANTICAIDAS

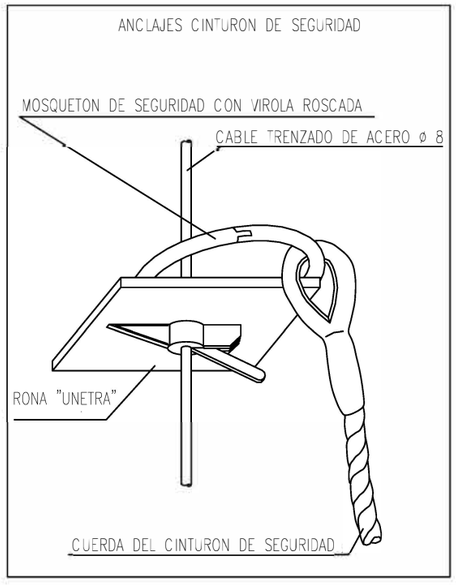


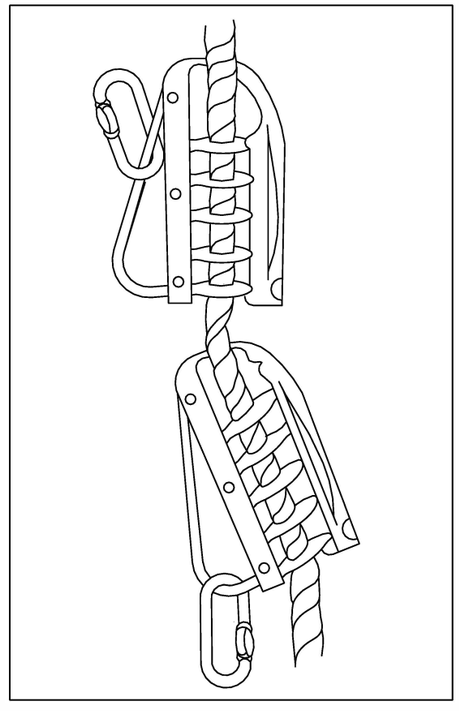


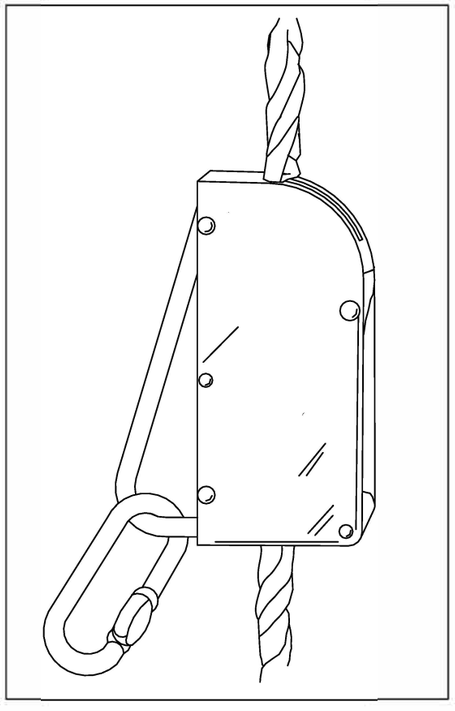




ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD







GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

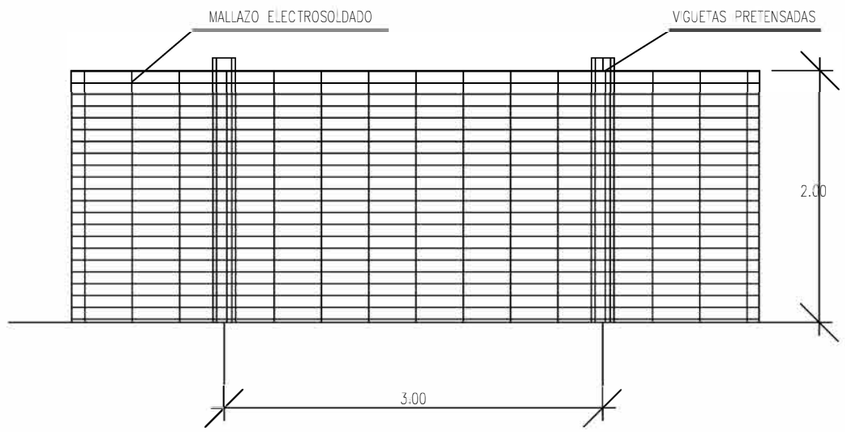
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:27:57 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

ESCALA : SIN ESCALA

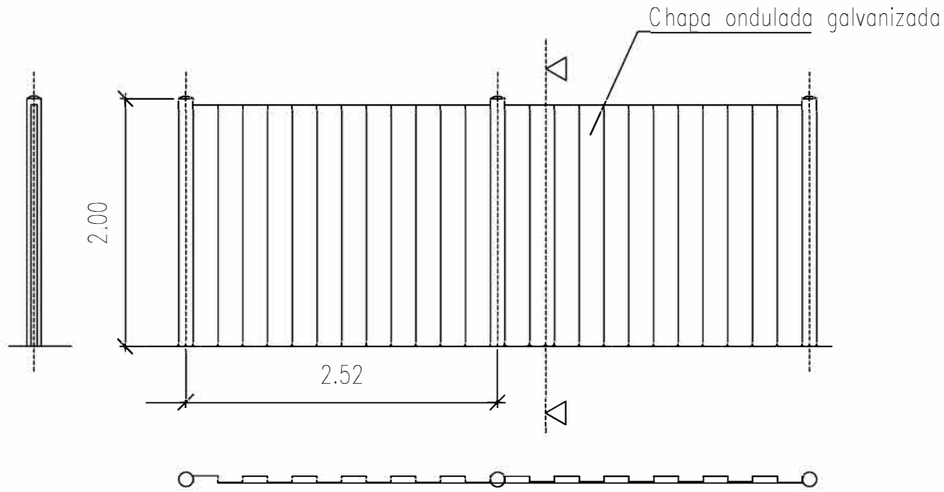
TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD CINTURÓN DE SEGURIDAD

Nº PLANO : 1
HOJA 3 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

VALLA CON MALLAZO METALICO



VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA

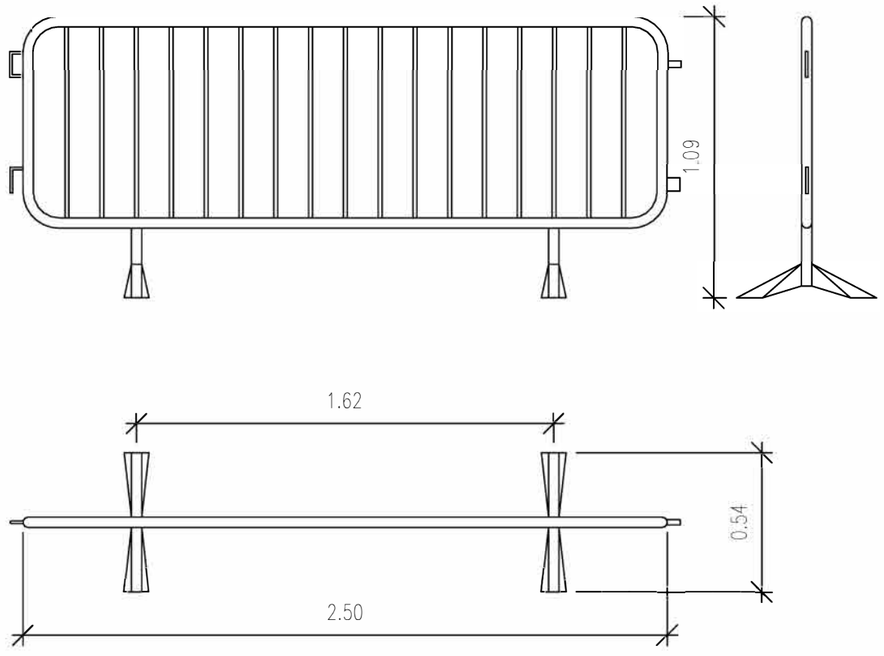


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

ALAMBRE HORIZONTAL ø 4'5 mm.
ALAMBRE VERTICAL ø 3'5 mm.
POSTES ø 40 mm.

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

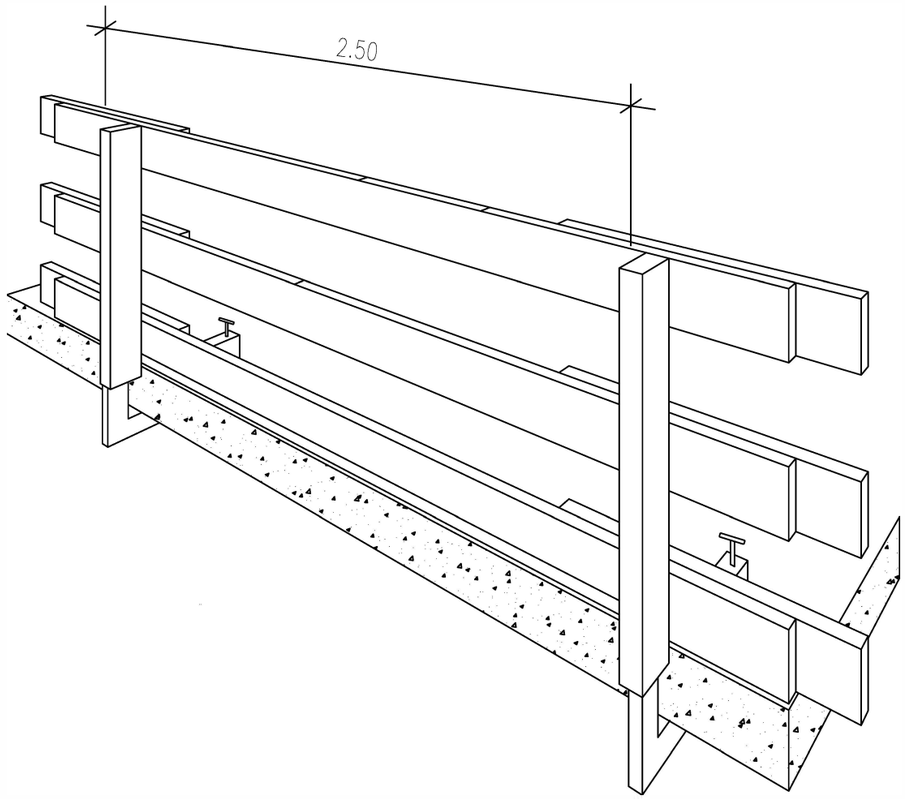
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

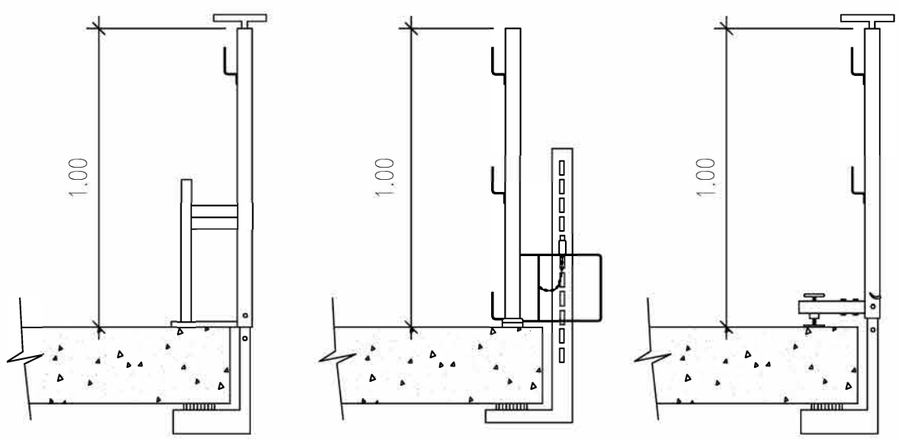
ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD TIPOLOGÍA DE VALLADO

Nº PLANO : 1
HOJA 4 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

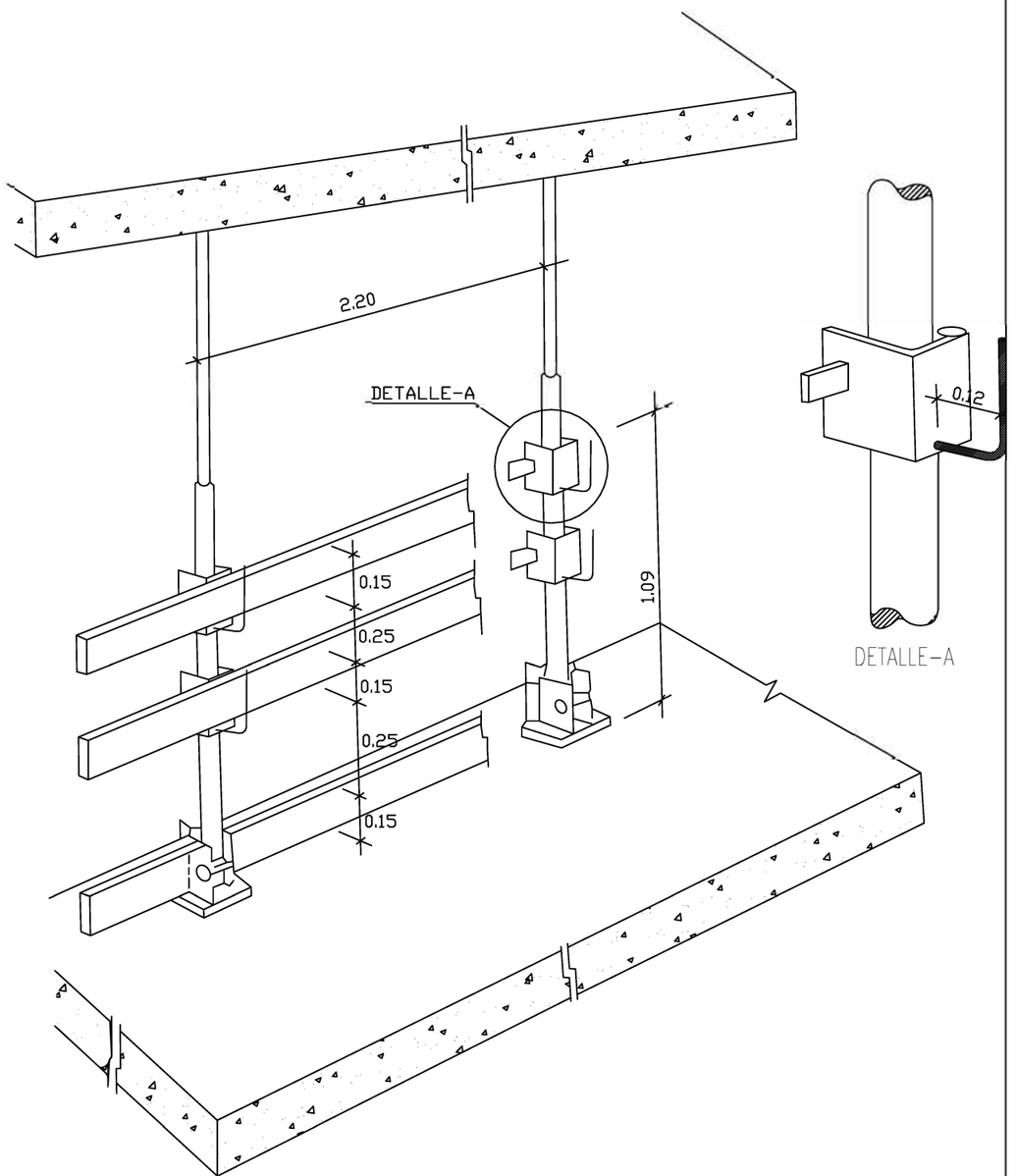
BARANDILLA CON SOPORTE





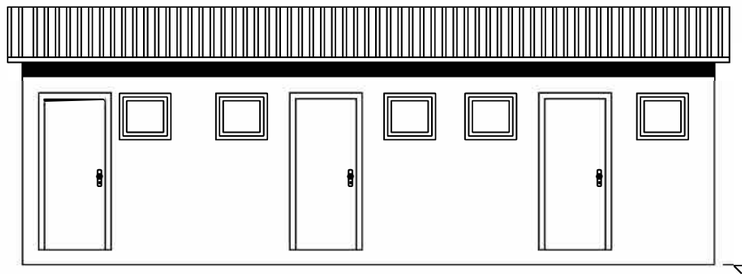
SOPORTE " TIPO – 1 " SOPORTE " TIPO – 2 " SOPORTE " TIPO – 3 "

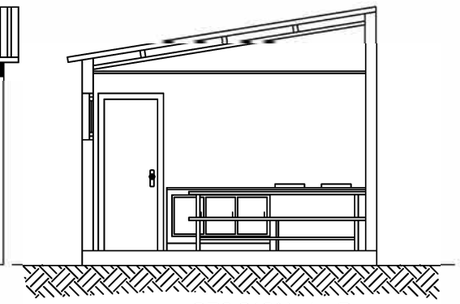
SOPORTES PARA BARANDILLAS ACOPABLES A PUNTALES



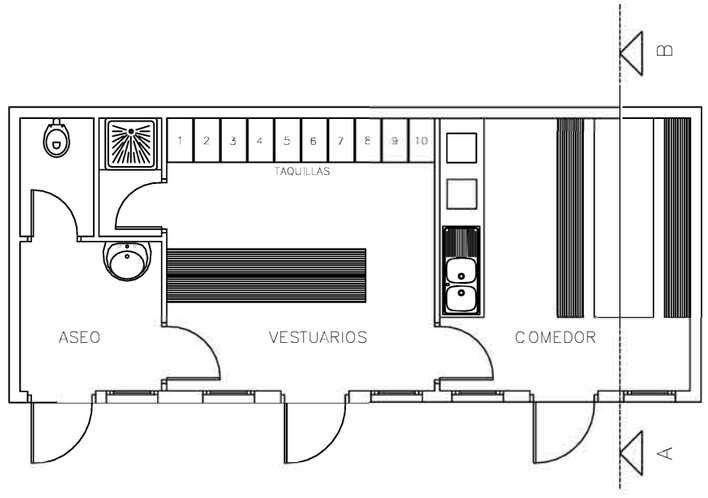
GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fdo: Álvaro Martínez Ruiz		ESCALA : SIN ESCALA	TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD BARANDILLA DE SEGURIDAD	Nº PLANO : 1 HOJA 5 DE 13 FECHA : NOVIEMBRE 2019

VESTUARIOS–COMEDOR

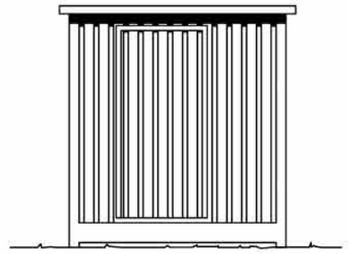


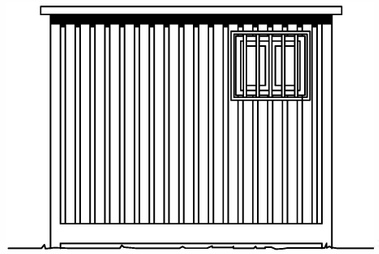


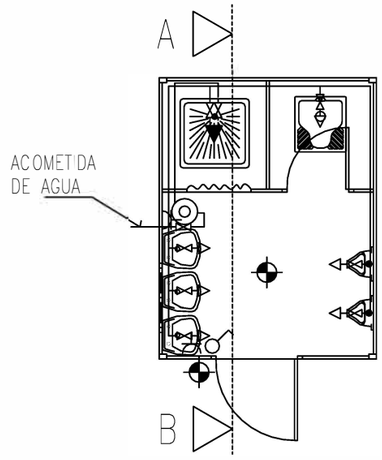
SECCION A–B

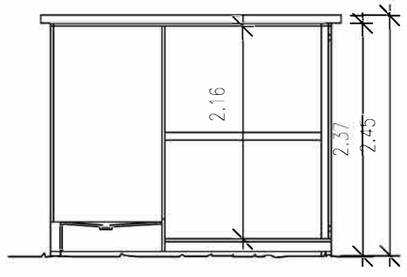


ASEO









SECCION A–B

LEYENDAS		
FONTANERÍA		HIDROMEZCLADOR AUTOMÁTICO
		GRIFO DE AGUA FRÍA
		LLAVE DE PASO
		CALENTADOR ACUMULADOR ELÉCTRICO
ELECTRICIDAD		PUNTO DE LUZ
		INTERRUPTOR
		BASE DE ENCHUFE

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:30:10 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

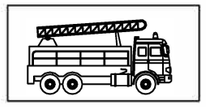
ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD CASETAS

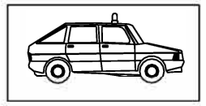
Nº PLANO : 1
HOJA 6 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

TELEFONOS DE EMERGENCIA

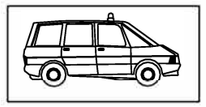
DIRECCION DE LA OBRA



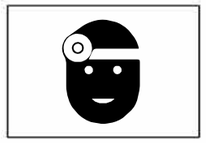
BOMBEROS



POLICIA NACIONAL



GUARDIA CIVIL

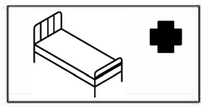


SERVICIO MEDICO
Dr. _____

MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA
Dr. _____

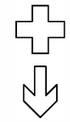
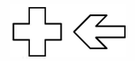
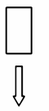
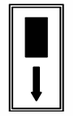
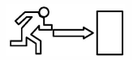
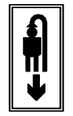


AMBULANCIAS



HOSPITALES

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la se al y SD la superficie en metros de la se al

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fecha: 2021.03.17 14:31:00 +01'00' Fdo. Álvaro Martínez Ruiz		ESCALA : SIN ESCALA	TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN Y EMERGENCIA	Nº PLANO : 1 HOJA 7 DE 13 FECHA : NOVIEMBRE 2019

SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OBRAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PAVIMENTO DESLIZANTE		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CIRCULACION EN LOS DOS SENTIDOS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PROYECCION DE GRAVILLA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESCALON LATERAL		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
OTROS PELIGROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÓS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

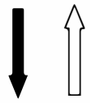
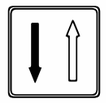
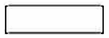
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:31:54 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

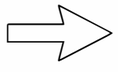
ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN

Nº PLANO : 1
HOJA 8 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

SEÑALES DE PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5 t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA	2 m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA	3,5 m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA	40	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

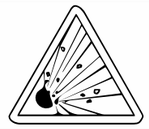
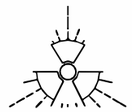
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN PRIORIDAD

Nº PLANO : 1
HOJA 9 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

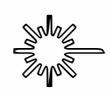
SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una se al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se al y S la superficie en metros de la se al.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:33:46 +01'00'
Fdo: ÁLVARO MARTÍNEZ RUIZ

ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN ADVERTENCIA

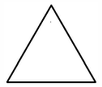
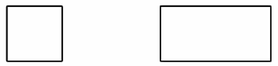
Nº PLANO :1
HOJA 10 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalizacion de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martinez Ruiz

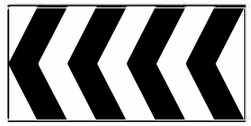
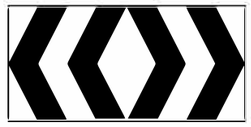
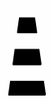
ESCALA : SIN ESCALA

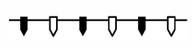
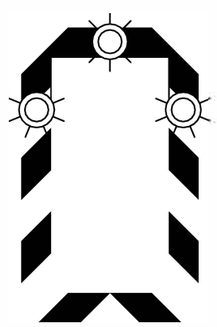
TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN COLORES

Nº PLANO : 1
HOJA 11 DE 13

FECHA : NOVIEMBRE 2019

ELEMENTOS REFLECTANTES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

GORIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

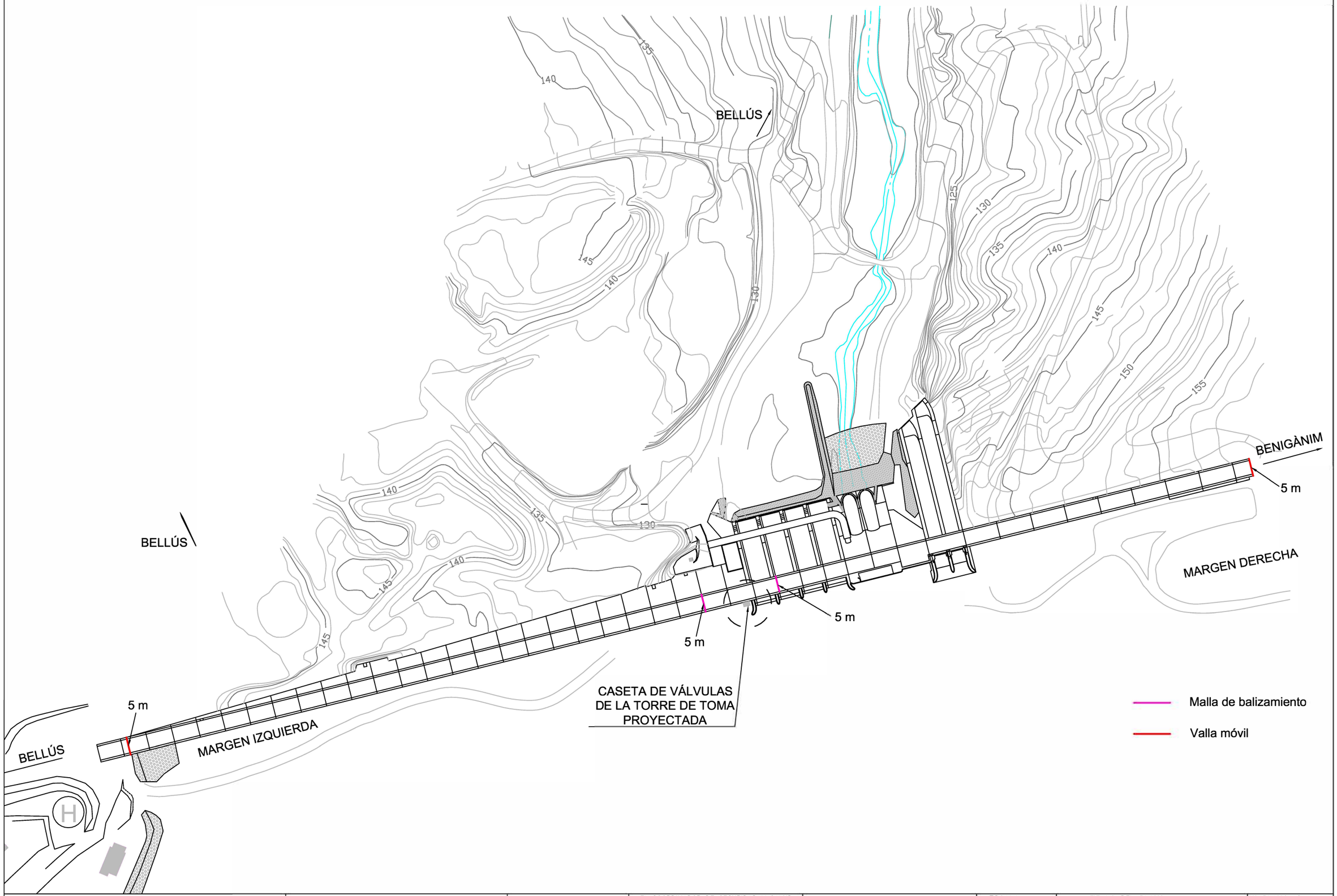
EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:36:04 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE

Nº PLANO : 1
HOJA 12 DE 13

FECHA : NOVIEMBRE 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE REDACCIÓN DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruiz

ESCALA : SIN ESCALA

TITULO DEL PLANO : SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS. BALIZAMIENTO.

Nº PLANO :1
HOJA 13 DE 13
FECHA : NOVIEMBRE 2019

PLIEGO

INDICE

DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 3
1.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 5
1.1.- Protecciones personales 5
1.1.1.- Protección de la cabeza 6
1.1.2.- Protección de cara y ojos 6
1.1.3.- Protección de oídos 6
1.1.4.- Protección de piernas y pies 6
1.1.5.- Protección de brazos y manos 6
1.1.6.- Protección del aparato respiratorio 7
1.1.7.- Cinturones de seguridad 7
1.1.8.- Prendas reflectantes (chalecos, manguitos, polainas) 7
1.2.- Protecciones colectivas 7
1.2.1.- Vallas autónomas de limitación y protección 7
1.2.2.- Señales de circulación y balizamiento 7
1.2.3.- Señales de seguridad 8
1.2.4.- Riegos 8
1.2.5.- Extintores 8
1.2.6.- Maquinaria y medios auxiliares 8
1.2.7.- Plataformas para elevación de personas 8
1.3.- Aplicación de la seguridad al proceso constructivo 8
2.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN 9
3.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DENTRO DE LA EMPRESA 9
3.1.- Comité de seguridad y salud 9
3.2.- Delegados de prevención 9
3.3.- Supervisor de Seguridad 10
4.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 10
5.- COMISIÓN DE SEGURIDAD 10
6.- INSTALACIONES MÉDICAS 10
7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 11
8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 11
9.- LIBRO DE INCIDENCIAS 12

DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

GENERAL.

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Prevención de riesgos laborales.

  Ley 31/1995.

  (O.M. 11-10-96 por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias 12-0-01 y 12-0-02 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, Ministerio de Industria y Energía BOE 23/10/96).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción que sea de aplicación.
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

  (R.D. 1627/97 de octubre de 1997)

SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

- Reglamento de los servicios de prevención.

  (R.D. 39/97 de 17-1-97 y R.D. 780/1998 de 30-4-98)
- Desarrollo del Reglamento de los servicios de prevención.

  (O.M. de 27-6-97, B.O.E. 4-7-97).

LUGARES DE TRABAJO.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

  (R.D. 486/1997 de 14-4-97)
- Art. 13 al 50 de la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

SEÑALIZACIÓN.

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

  (R.D. 485/97 de 14-4-97).
- Normas para señalización de obras en las carreteras.

  (O.M. 31-8-87).

MAQUINARÍA.

- Disposición en materia de normalización y homologación de productos industriales.

  (R.D. 1849/2000 de 10-11-00).

- Normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

  (R.D. 1644/2008 de 10-10-2008).

INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.

  (R.D. 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. de 10-09-02).

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complemtentarias ITC-LAT 01 a 09.

  (R.D. 223/2008 de 15-02-08).

INCENDIOS.

- Código Técnico de la Edificación.

  (R.D. 314/2006 de 17-03-06).

- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

  (Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo).

MOVIMIENTO DE CARGAS.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.

  (R.D. 487/97 de 14-4-97).

ZANJAS Y ENTIBACIONES

- La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976, "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos"

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

  (R.D. 773/1997 de 30-5-97).

EQUIPOS DE TRABAJO.

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

  (R.D. 1215/1997 de 18/7/97).

RIESGOS FÍSICOS.

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

  (R.D. 286/2006 de 10-03-06).

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

  (R.D. 664/97 de 12-5-97).

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

  (R.D. 665/97 de 12-5-97).

- Instrucción Técnica relativa al almacenamiento de productos químicos. (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).

CARÁCTER GENERAL

- Apertura o reanudación de Actividades.

  (Orden TIN/1071/2010 de 27-04-2010).

- Real Decreto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones de Orden Social.

  (R.D. Legistativo 5/2000 de 04-08-2000).

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

  (R.D. 1627/97 de 24-10-97).

1.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

1.1.- PROTECCIONES PERSONALES

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

1.1.1.- Protección de la cabeza

La norma UNE-397 establece los requisitos mínimos que deben cumplir estos equipos.

1.1.2.- Protección de cara y ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas antipolvo siempre de uso personal.

Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usará las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la norma EN-166.

1.1.3.- Protección de oídos

Los protectores auditivos vienen regulados según la norma EN-352.

La atenuación acústica que proporcionen debe ser suficiente según el puesto de trabajo.

1.1.4.- Protección de piernas y pies

El calzado dispondrá puntera reforzada, plantillas anticlavos y suelas antideslizantes.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos.

El equipo se ajustará a lo dispuesto en las normas EN-344, EN-345, EN-346 y EN-347.

1.1.5.- Protección de brazos y manos

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos a prevenir, pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.

Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará una tenaza alargadera para la herramienta.

La talla será la adecuada al operario.

1.1.6.- Protección del aparato respiratorio

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas orgánicas, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados.

Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comiencen a dificultar la respiración.

Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, exista atmósferas tóxicas o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara manguera.

Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entrenado.

1.1.7.- Cinturones de seguridad

El cinturón de seguridad anticaída estará provisto de amortiguador.

Las normas EN-341, EN-353, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365 establecen los ensayos y especificaciones que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de altura.

1.1.8.- Prendas reflectantes (chalecos, manguitos, polainas)

En trabajos nocturnos, señalistas y en general cuando haya que detectar una posición individual.

1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

1.2.1.- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 110 cm de altura estando construidas a base de tubos metálicos.

1.2.2.- Señales de circulación y balizamiento

Se atendrán a lo indicado en la norma 8.3.I.C. señalización de obra (Orden 31.8.87, BOE 10.9.87) y demás disposiciones en vigor.

1.2.3.- Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1997 de 14 de Abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

1.2.4.- Riegos

Los caminos, pistas y lugares de trabajo en los que se genere polvo se regarán convenientemente.

1.2.5.- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo cambiando cada año el agente extintor.

1.2.6.- Maquinaria y medios auxiliares

Todo elemento móvil que pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de 2 m del suelo, será protegido con carcasas.

Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a máquina parada.

1.2.7.- Plataformas para elevación de personas

Se atendrán a lo indicado en la *norma UNE-EN 14502-1:2010. Grúas. Aparatos para elevación de personas. Parte 1: Cestas suspendidas*, así como a lo indicado en las Normas Técnicas de Prevención: *255 - Plataformas para elevación de personas acopladas a equipos de elevación de cargas (I) y 256 - Plataformas para elevación de personas acopladas a equipos de elevación de cargas (II)*, u otras disposiciones en vigor.

1.3.- APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO.

Además del equipo normal de trabajo (mono, casco, botas de seguridad, guantes de cuero y mascarilla), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Esta absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

2.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Los servicios de prevención cumplirán lo dispuesto en el R.D. 39/97 y su modificación en el R.D. 780/98. En ellos se establece entre otros los siguientes aspectos:

- La empresa tiente obligación de construir servicio de prevención propio en los siguientes supuestos:
- Que se trate de empresas que cuenten con más de 500 trabajadores.
- Que, tratándose de empresas con plantillas entre 250 y 500 trabajadores, desarrollen actividades peligrosas de las especificadas en el anexo I del R.D. 337/2010, de 19 de marzo.
- Que tratándose de empresas no incluidas en los apartados anteriores, la Autoridad laboral así lo ordene, previo informe de la inspección de Trabajo y Seguridad Social y, en su caso, de los órganos técnicos en materia preventiva de las Comunidades Autónomas, en función de la peligrosidad de la actividad desarrollada o de la frecuencia y gravedad de la siniestrabilidad de la empresa, salvo que ésta opte por hacer frente a los factores de riesgo existentes a través del concurso a un servicio de prevención externo o con una entidad especializada ajena a la empresa.
- Que la dirección de la empresa, aun cuando no tenga la obligaroriedad legal, opte voluntariamente por constituir un servicio de prevención propio.

En el Plan de Seguridad y salud se especificará si la empresa contratista dispone de Servicios de prevención, tanto propios, como ajenos, mancomunados o mutuas de Accidentes de Trabajo.

3.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN DENTRO DE LA EMPRESA.

3.1.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Este Comité es obligatorio en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

Deberán ejercer una labor de vigilancia y control de las condiciones de seguridad y salud en el desarrollo del trabajo en la empresa.

3.2.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

En las empresas que no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a áquel serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los Delegados de prevención de la empresa.

3.3.- SUPERVISOR DE SEGURIDAD.

En la obra se nombrará un Supervisor de Seguridad aunque exista Delegado de Prevención. Preferentemente será nombrado entre el personal técnico y mandos de la obra. No obstante puede ser nombrada otra persona cualificada, con reconocimiento de seguridad y cuya presencia en obra sea estable y duradera.

El nombramiento del Supervisor de Seguridad estará permanentemente expuesto en el tablero de seguridad, para reconocimiento de los trabajadores.

Se exigirá además, a cada una de las subcontratas, el nombramiento de un supervisor de seguridad, el cual recaerá en su encargado o representante en la obra.

Se guardará copia del nombramiento en carpeta correspondiente del archivo de obra.

4.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.

La designación de los Coordinadores en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra es responsabilidad del promotor.

5.- COMISIÓN DE SEGURIDAD.

Con el fin de regular la vigilancia, coordinación y aplicación de las actuaciones de seguridad y salud, en las obras se constituirá la comisión de seguridad y coordinación con independencia del número de trabajadores y empresas que existan en la misma.

Las funciones de la Comisión de Seguridad y Salud serán las especificadas en el art. 39 de la Ley de Riesgos Laborales.

Esta Comisión la integrarán:

- El Coordinador de Seguridad y Salud.
- El Jefe de obra.
- El Supervisor de Seguridad de la empresa contratista.
- El Supervisor de Seguridad de cada subcontratista.

La Comisión se reunirá una vez al mes como mínimo, redactando un Acta de la reunión.

6.- INSTALACIONES MÉDICAS.

Se dispondrán de un botiquín fijo y dos portátiles.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

- Agua oxigenada.

- Alcohol de 96º.
- Mercurocromo.
- Amoníaco.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Analgésicos.
- Antiespasmódicos.
- Colirio.
- Torniquetes.
- Guantes esterilizados.
- Termómetro clínico.

El material sanitario consumido se repondrá inmediatamente.

7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

En cada uno de los tajos se colocará un pequeño contenedor para desperdicios con tapa de cierre.

8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Plan de Seguridad y Salud debe ser elaborado por el contratista y deberá ser informado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud y aprobado por la Administración Pública adjudicataria de las obras.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

9.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

Existirá un libro de incidencias con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, que constará de hojas por duplicado.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso:

- La Dirección Facultativa.
- Los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención.
- Los representantes de los trabajadores.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas.

Valencia, noviembre 2019

El Autor del proyecto y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de redacción del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:38:25 +01'00'

D. Álvaro Martínez Ruiz

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

PRESUPUESTO

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	SYS001	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaida.	NOVENTA Y UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS	91,11
0002	SYS005	Ud	Casco de seguridad de polietileno homologado.	UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,30
0003	SYS006	Ud	Juego auriculares protectores de oídos.	DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	12,42
0004	SYS008	Ud	Chalecos reflectantes.	VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	21,64
0005	SYS015	Ud	Guantes de cuero.	TRES EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,98
0006	SYS029	Ud	Extintor de polvo polivalente de 10 kg. Incluso soporte y colocación.	SETENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	77,21
0007	SYS031	Ud	Instalación para personal durante la duración de los trabajos, consistente en caseta prefabricada móvil para vestuario, incluso desmontaje.	OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	871,50
0008	SYS048	Ud	Botiquín en obra.	SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	62,65
0009	SYS049	Ud	Reposición material.	SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	63,12
0010	SYSN001	Ud	Gafas protectoras con cristales incoloros.	OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	8,52
0011	SYSN002	Ud	Par botas de seguridad.	VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	28,40
0012	SYSN003	Ml	Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad.	CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	4,27
0013	SYSN004	Ml	Malla de balizamiento de plástico de 1.10 m de altura.	DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	2,90
0014	SYSN006	Ud	Valla de 2.50 m de longitud.	CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	14,05

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0015	SYSN015	H	Técnico en Prevención de Riesgos Laborales para formación en Seguri-da y Salud en el Trabajo.	TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	31,52
0016	SYSN016	H	Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de oficial de 1ª (código: U01AA007).	DOCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	12,60
0017	SYSN017	H	Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de peón ordinario (código: U01AA011).	ONCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	11,45
0018	SYSN025	u	Salvavidas Aro 700mm. Fabricado en polietileno moldeado rígido, con interior de espuma expandida y cuerda flotante con gancho de ny-lon en su extremo para asegurar el aro salvavidas. Su carga de rotura de 400Kg, la longitud de rabiza es de 50m y el diámetro del cabo de 8mm.	CUARENTA Y DOS EUROS	42,00

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:40:45 +01'00'

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES.**					
SYSN001	**Ud Gafas protectoras con cristales incoloros.**					5,00
SYSN002	**Ud Par botas de seguridad.**					5,00
SYSN003	**Ml Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad.**					10,00
SYS001	**Ud Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaida.**					4,00
SYS005	**Ud Casco de seguridad de polietileno homologado.**					5,00
SYS006	**Ud Juego auriculares protectores de oídos.**					2,00
SYS008	**Ud Chalecos reflectantes.**					2,00
SYS015	**Ud Guantes de cuero.**					5,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP02	**PROTECCIONES COLECTIVAS.**					
SYSN004	**Ml Malla de balizamiento de plástico de 1.10 m de altura.**					
						10,00
SYSN006	**Ud Valla de 2.50 m de longitud.**					
						10,00
SYSN025	**u Salvavidas con amarre**					
						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP03	**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**					
SYS029	**Ud Extintor de polvo polivalente de 10 kg. Incluso soporte y coloca**					2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP04	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**					
SYS031	**Ud Instalación para personal durante la duración de los trabajos, c**					1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP05	**MEDICINA PREVENTIVA.**					
SYS048	**Botiquín en obra.**	**Ud**				1,00
SYS049	**Reposición material.**	**Ud**				1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CAP06	**FORMACIÓN.**					
SYSN015	**H Técnico en Prevención de Riesgos Laborales para formación en Seg**					5,00
SYSN016	**H Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de oficial de 1ª (có**					5,00
SYSN017	**H Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de peón ordinario (c**					5,00

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP01	**PROTECCIONES INDIVIDUALES.**							
SYSN001	**Gafas protectoras con cristales incoloros.**							
						5,00	8,52	42,60
SYSN002	**Par botas de seguridad.**							
						5,00	28,40	142,00
SYSN003	**Cable de seguridad para anclaje del cinturón de seguridad.**	Ml						
						10,00	4,27	42,70
SYS001	**Cinturón de seguridad de sujeción, suspensión y anticaida.**							
						4,00	91,11	364,44
SYS005	**Casco de seguridad de polietileno homologado.**							
						5,00	1,30	6,50
SYS006	**Juego auriculares protectores de oídos.**							
						2,00	12,42	24,84
SYS008	**Chalecos reflectantes.**							
						2,00	21,64	43,28
SYS015	**Guantes de cuero.**							
						5,00	3,98	19,90
	TOTAL CAP01							**686,26**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP02	**PROTECCIONES COLECTIVAS.**							
SYSN004	**Ml Malla de balizamiento de plástico de 1.10 m de altura.**							
						10,00	2,90	29,00
SYSN006	**Ud Valla de 2.50 m de longitud.**							
						10,00	14,05	140,50
SYSN025	**u Salvavidas con amarre**							
						1,00	42,00	42,00
	TOTAL CAP02							**211,50**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP03	**PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.**							
SYS029	**Ud Extintor de polvo polivalente de 10 kg. Incluso soporte y coloca**							
						2,00	77,21	154,42
	TOTAL CAP03							**154,42**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP04	**INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**							
SYS031	**Ud Instalación para personal durante la duración de los trabajos, c**							
						1,00	871,50	871,50
	TOTAL CAP04							**871,50**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP05	**MEDICINA PREVENTIVA.**							
SYS048	**Botiquín en obra.**	**Ud**						
						1,00	62,65	62,65
SYS049	**Reposición material.**	**Ud**						
						1,00	63,12	63,12
	TOTAL CAP05							**125,77**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP06	**FORMACIÓN.**							
SYSN015	**H Técnico en Prevención de Riesgos Laborales para formación en Seg**							
						5,00	31,52	157,60
SYSN016	**H Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de oficial de 1ª (có**							
						5,00	12,60	63,00
SYSN017	**H Formación en Segurida y Salud en el Trabajo de peón ordinario (c**							
						5,00	11,45	57,25
	TOTAL CAP06							**277,85**
	TOTAL.....							**2.327,30**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAP01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.	686,26	29,49
CAP02	PROTECCIONES COLECTIVAS.	211,50	9,09
CAP03	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	154,42	6,64
CAP04	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.	871,50	37,45
CAP05	MEDICINA PREVENTIVA.	125,77	5,40
CAP06	FORMACIÓN.	277,85	11,94
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.327,30**	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

Valencia, noviembre 2019
El Autor del Proyecto y Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:42:10 +01'00'

D. Álvaro Martínez Ruiz
Ing. De Caminos, Canales y Puertos

ANEJO Nº12.-
DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1. MEMORIA DE LOS TRÁMITES AMBIENTALES REALIZADOS 3

1.1. Solicitudes realizadas y contestaciones 3

1.2. Informes pendientes de recibir 4

2. DOCUMENTO BÁSICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL 5

3. INFORME DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....6

4. INFORME DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA GENERALITAT VALENCIANA.....7

5. INFORME DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIOAMBIENTE (ESPACIOS NATURALES). 8

6. INFORME DE LA SECCIÓN FORESTAL DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIOAMBIENTE.....9

1. MEMORIA DE LOS TRÁMITES AMBIENTALES REALIZADOS

Describimos a continuación los trámites ambientales del Proyecto de Multitoma a diferentes niveles del embalse de Bellús (Valencia) realizados el Servicio de Tramitación Ambiental de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Se indican las consultas realizadas en las fechas correspondientes, así como la contestación a los informes solicitados. También se indican los informes que están la espera de recibir.

1.1. Solicitudes realizadas y contestaciones

- Solicitud al Servicio de Vida Silvestre de la Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana de informe de repercusiones a Red Natura 2000. La Solicitud se realiza en fecha 29 de junio de 2020.
- Recepción del Informe de fecha 20 de septiembre de 2020 del Servicio Territorial de Medioambiente (Espacios Naturales) de la Consellería de Agricultura. En la Resolución se resuelve favorablemente al considerar que el proyecto "*es necesario para la gestión del lugar de la Red Natura 2000 denominado LIC Curso Medio el Río Albaida*" y se indica que de acuerdo a lo contenido en la Ley 42/2007 de 13 de diciembre de Patrimonio Natural y la Biodiversidad y al Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, se considera que el proyecto "*No debe someterse a evaluación de sus efectos sobre la Red Natura 2000*"
- Solicitud a la Dirección General de Prevención de incendios forestales de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad, de informe acerca de las actuaciones contempladas en el proyecto. La Solicitud se realiza en fecha 29 de junio de 2020.
- Recepción de Informe de fecha 21 de julio de 2020 del Servicio de Prevención de incendios forestales. En dicho informe se indica que "*El ámbito de actuación se sitúa a menos de 500 m de terreno forestal*". Por ello, se tendrá la obligación de notificar los trabajos a la administración forestal, así como la realización de un estricto cumplimiento de las normas que se recogen el Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de las obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o sus inmediaciones.
- Recepción de Informe-Sección Forestal sobre Autorización del proyecto de fecha 5 de octubre de 2020.
- Solicitud de informe al Servicio de Ordenación y Gestión Forestal de la Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental con el objeto de recabar sus consideraciones a las actuaciones en cuanto a la afección a Vías Pecuarias. La Solicitud se realiza en fecha 29 de junio de 2020.

- Solicitud de informe a la Subdirección General de Ordenación de Territorio y Paisaje con el objeto de recabar sus consideraciones a las actuaciones proyectadas. La Solicitud se realiza en fecha 29 de junio de 2020.

1.2. Informes pendientes de recibir

- Informe del Servicio de Infraestructura Verde y Paisaje de la Generalitat Valenciana.
- Informe del Servicio de Ordenación y Gestión Forestal por la afección a Vías pecuarias.

2. DOCUMENTO BÁSICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL

Se incluye el Documento Básico de Información Ambiental del proyecto.

DOCUMENTO BÁSICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO



PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA) Clave: FP.111.121/2111

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 3

2.- LEGISLACIÓN 10

3.- EMPLAZAMIENTO 11

4.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

5.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO 14

6.- IMPACTOS 19

7.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 23

8.- SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS 25

PLANOS 28

1. - ANTECEDENTES

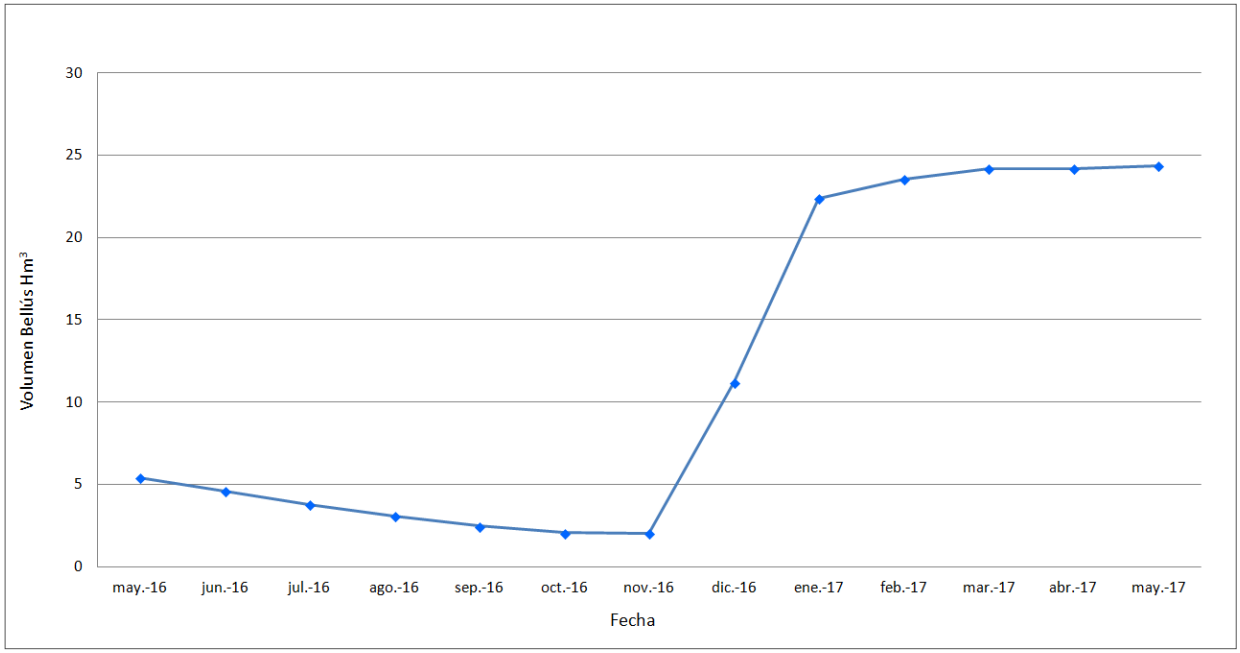
La presa de Bellús es de titularidad estatal, estando la gestión de su explotación llevada a cabo por la Confederación Hidrográfica del Júcar. El embalse de Bellús recoge las aguas provenientes de la cuenca alta del río Albaida. El uso prioritario del embalse es de laminación de avenidas siendo el nivel máximo de embalse de explotación en época de bajo riesgo de avenidas 149,50 msnm y 144,50 msnm en época de alto riesgo de avenidas. Actualmente por problema de interferencia con infraestructuras lineales el llenado del vaso se limita a la cota 147,50 msnm.

La presa dispone una toma de agua con dos conductos, uno principal de 900 mm. diámetro situado a la cota 125,00 y otro auxiliar situado 10 m a cota superior. Por tanto, el agua que se da por la toma se hace desde cotas próximas al fondo del embalse.

Se tiene detectado que en el embalse de Bellús se presentan en distintas épocas del año, aunque más frecuentemente en verano, una proliferación de algas. Tal es su densidad y biobolumen que hacen que el embalse se considere hipertrófico.

En cuanto al volumen embalsado en época estival, este disminuye de manera ostensible a lo largo del verano. Así, el máximo volumen embalsado en esta época está entorno a los 25 Hm3, pudiendo llegar a finales de agosto a 6 Hm3. Representamos a continuación un gráfico con la evolución del agua embalsada en el embalse de Bellús entre mayo de 2016 y mayo de 2017

Evolución en el último año de mayo 2016 a mayo 2017



En junio de 2017 desde el Área de Calidad de las Aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar se emitió un Informe del estado trófico del embalse. Este informe resume los trabajos de reconocimiento de la calidad de las aguas en esos días.

Los muestradores observaron que se estaba produciendo un "bloom" de algas, que así se denomina a un período de gran crecimiento de algas y otros microorganismos que pueden afectar a la calidad de las aguas y al funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. De su aspecto visual, los muestradores sospecharon que podrían estar presentes cianobacterias.

El 14 de junio de 2017 se recogieron muestras y el resultado de las mismas constatan que la densidad de microalgas planctónicas en el embalse es del orden de un millón de células por mililitro, presentando algo de diferencia entre las muestras recogidas en cola de embalse y en la presa. El volumen embalsado en esa fecha era de 25,60 Hm^3.

Calculado el biovolumen algar que presenta el embalse, 52,50 mm^3/l en la presa y 48,10 mm^3/l en la cola de embalse, el embalse se encuentra en un estado hipertrófico. De esta concentración, aproximadamente en un 90% se trata de cianobacterias. Estos valores sobrepasan ampliamente los indicados por la Organización Mundial de la Salud, OMS, para la calidad de agua para el consumo humano que se encuentra en Nivel de Alerta II y para la calidad del agua para el baño, que se encuentra a Nivel guía II.

También se obtuvieron la concentración del fósforo total, resultando en la presa 0,422 mg P/l.

A la vista de lo obtenido se realizó una nueva toma de muestra para determinar microcistinas y su posible toxicidad. (Las microcistinas son toxinas producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas. Son tóxicas para los humanos y dan lugar a alteraciones gastrointestinales, reacciones alérgicas o irritación).

La nueva toma de muestras tuvo lugar el 20 de junio de 2017. Los resultados obtenidos arrojan una disminución de la densidad del fitoplacton del orden de 7 veces menos que en la muestra anterior. Si bien los valores siguen siendo muy altos, este descenso también podría estar relacionado con la gran presencia de organismos zooplanctónicos.

La concentración de microcistina total fue 480 µg/L. Se debe tener en cuenta que los valores de microcistina en agua potable se sitúan en 1 µg/l (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano).

El volumen de agua embalsada durante el muestreo era 25,74 Hm^3.

El informe presenta una tabla resumen con la evolución desde 2014 a junio de 2017. Se ofrecen dos valores en cada año en los meses de junio y septiembre. Se ofrecen valores de los siguientes parámetros:

- % Cianobacterias
- Biovolumen total de fitoplacton
- Clorofila
- Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al,2003)

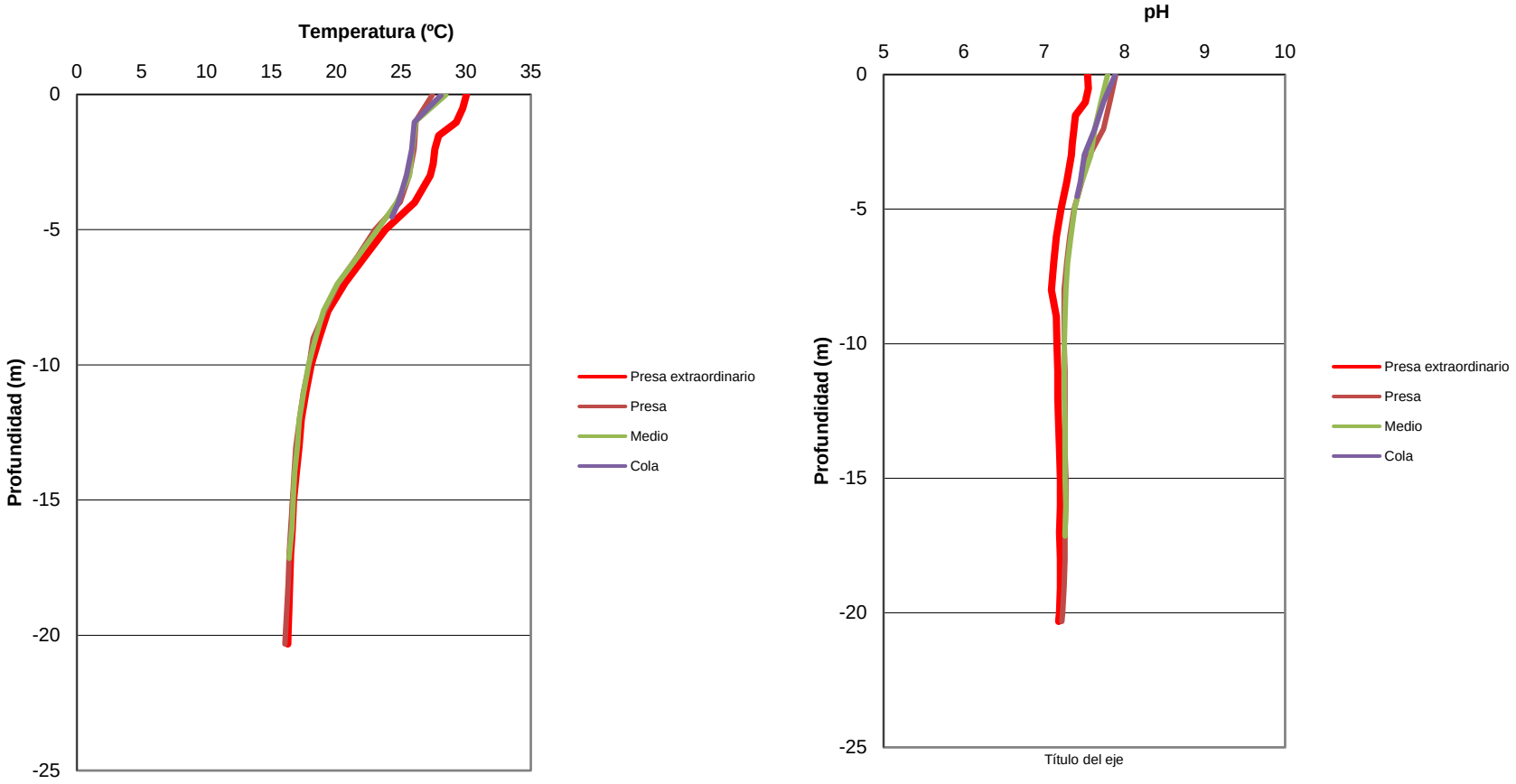
Finalmente el Informe ofrece distintos gráficos de Perfiles Limnilógicos en función de la profundidad: Temperatura/Prof; PH/Prof; Conductividad/Prof; Concentración O2 (mg/l)/Prof; Concentración O2 (%)/Prof; Clorofila a/Prof.

A continuación, exponemos la información de la que estamos hablando.

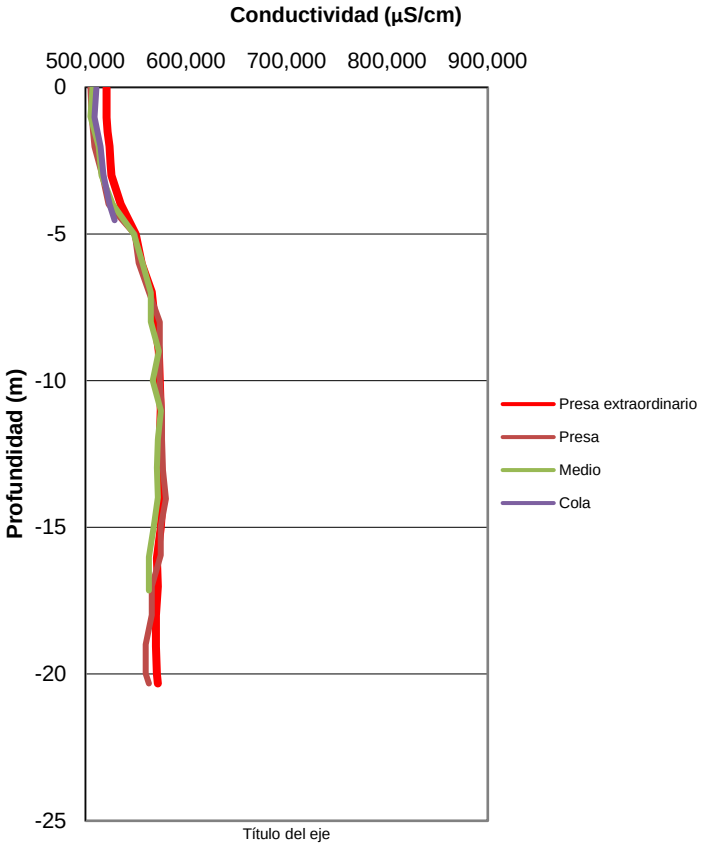
RESUMEN DATOS AÑOS ANTERIORES

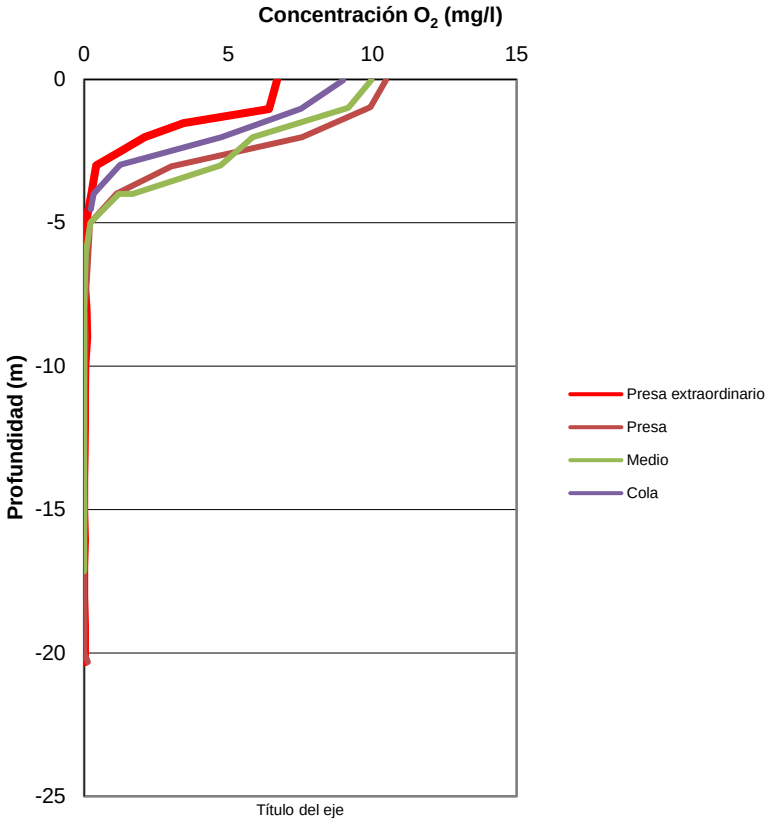
Parámetro	Unidades	2014		2015	2016		2017	
		jun	sep	sep	jun	sep	jun	jun extra
% Cianobacterias	%	68,87	66,99	56,5	84,36	62,89979	89,5	80,3
Biovolumen total de fitoplancton	mm3/l	17,28775	47,02998	33,94937	30,72091	31,91728	52,5	6,709948543
Clorofila a	µg/L	39	95	306,76	178,8	247,33		
Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al, 2003.)	-	163,07	90,99	84,72	77,12	52,69397	276,8	109,79
Fósforo total		0,15	0,27	0,04	0,107	0,131	0,422	
% Cianobacterias	%			51,91	83,34	60,47235	90,4	
Biovolumen total de fitoplancton	mm3/l			32,75907	36,12371	30,74432	48,1	
Clorofila a	µg/L			238,83	91,99	164,84		
Indice de grupos algales: Iga (Catalan et al, 2003.)	-			100,72	53,52	37,04858	233,8	
Fósforo total	mg/L P			0,06	0,136	0,112	0,165	

PERFILES LIMNOLÓGICOS

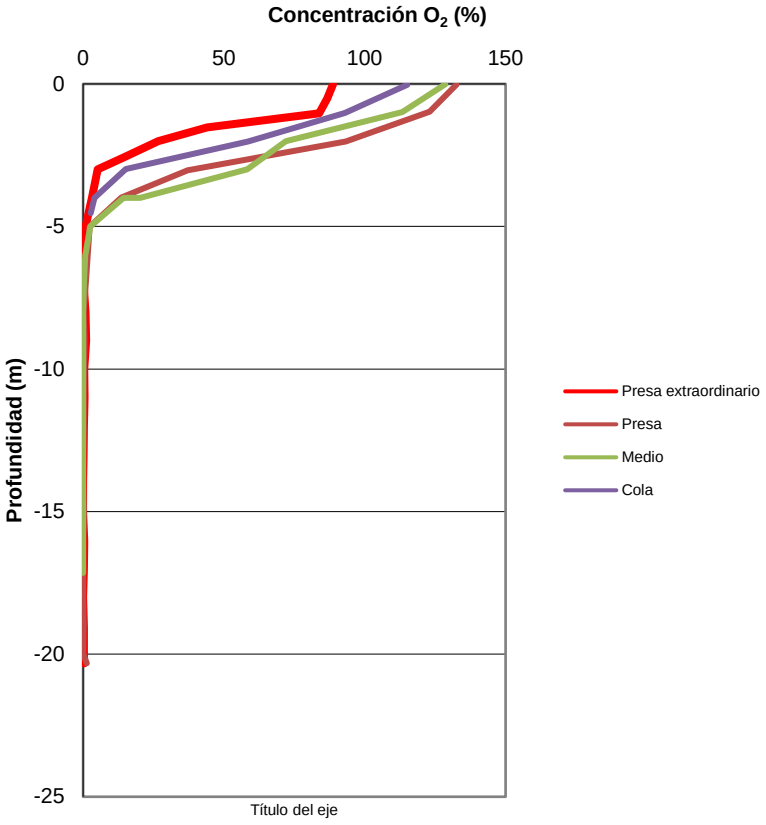


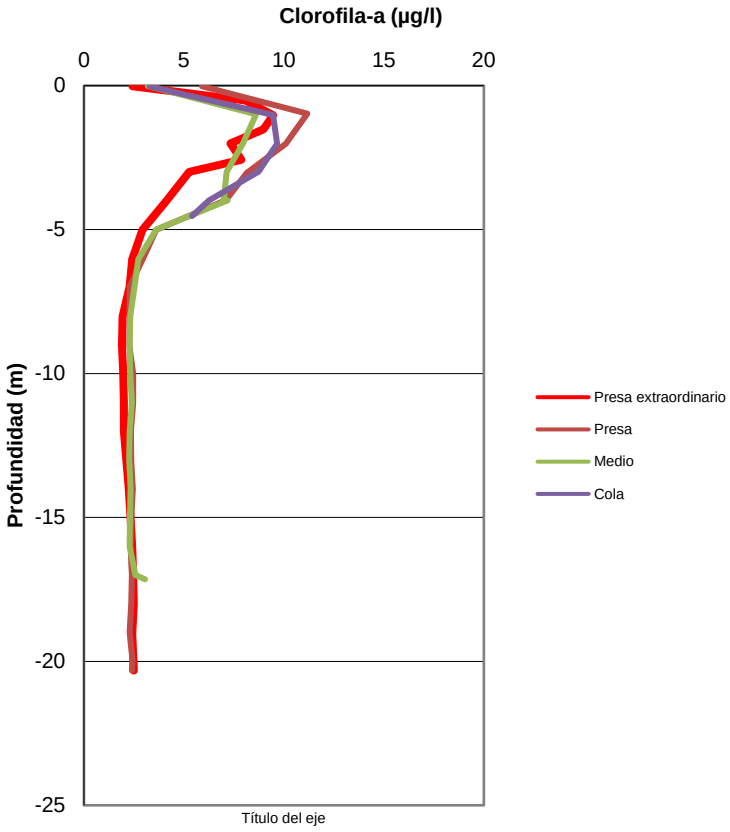
Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el día 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el día 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad





Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el día 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el día 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad





Leyenda:
Presa, Medio, Cola: muestras tomadas el día 14 de junio de 2017
Presa extraordinario: muestra tomada el día 19 de junio de 2017, para analizar toxicidad

De la observación de estos perfiles limnilógicos resaltamos:

1. A 5 m de profundidad la temperatura respecto a la de la superficie desciende del orden de 5ºC y a 10 m de profundidad del orden de 10ºC.
2. Entre 4 y 5 m de profundidad la concentración de oxígeno se reduce a cero, es decir las aguas a partir de esta profundidad están en condiciones de anoxia.

El área de Calidad de las aguas de la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar ha facilitado mediciones de la concentración de oxígeno disuelto (mg/l de O_2) en el agua del embalse de Bellús en función de la cota de la misma en el embalse medida esta desde la superficie del agua. Las mediciones de que disponemos se han realizado, en general, durante los meses de junio y septiembre en los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. También se dispone de una medición en diciembre de 2018. En ellas se observa que en los períodos más cálidos del año se produce la estratificación de la masa de agua, es decir que los parámetros de calidad del agua no se encuentran homogéneamente repartidos en la masa de agua. En la medición realizada en diciembre de 2018 se pone de manifiesto que la masa de agua no se encontraba estratificada en esta fecha.

En la época en la que las aguas del embalse están estratificadas, el hecho de que no exista Oxígeno disuelto en el agua que se da por la toma conlleva que dicha agua, cuando se restituye al cauce se hace en condiciones anóxicas con lo que el agua desprende un mal olor. Esto provoca molestias a la población que se encuentra aguas abajo de la presa.

Con el objeto de solventar este aspecto de calidad de las aguas, el contenido de Oxígeno disuelto en el agua que se da por la toma en cualquier época del año, en noviembre de 2018 se realiza la solicitud para ofertar el Contrato Menor para la redacción del proyecto ya mencionado. El 9 de mayo de 2019 se produce la adjudicación del Contrato menor por el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

2. - LEGISLACIÓN

Será de aplicación lo establecido en las leyes, Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental (modificada por la ley 9/2018 de 5 de diciembre) y la Ley 2/1989 de 3 de marzo, de la Generalidad Valenciana, de Impacto Ambiental.

En el ámbito estatal, se considera que las actuaciones previstas en la realización del presente proyecto no se corresponden con ninguno de los supuestos establecidos en los anejos de la Ley 212013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

La Red Natura 2000 es red ecológica europea creada por la Directiva 92/43/CEE del Consejo. De acuerdo a ella, los Estados aportan aquellos hábitas naturales y de especies que han sido considerado relevantes. Los espacios que conforman esta, son las zonas especiales de protección de aves (ZEPAS), los lugares de importancia

comunitaria (LIC) y las zonas especiales de conservación (ZEC).

Igualmente, se considera que no cumple lo recogido en el artículo 7 de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, punto 2, caso b) al no afectar de forma apreciable, directa o indirectamente a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

En cuanto a la normativa autonómica de la Comunidad Valenciana, se considera que las actuaciones del proyecto tampoco estarían incluidas en ninguno de los supuestos establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.

El Consell de la Generalitat Valenciana, en su acuerdo de 10 de julio de 2001, aprobó la delimitación de los lugares de importancia comunitaria (LIC). Entre eso lugares se incluye el espacio del *Curs Mitjà del Riu Albaida* (ES5232008). Esta inclusión de la Red Natura 2000 se vio confirmada posteriormente por la Decisión de la Comisión Europea de 19 de julio de 2006.

3. - EMPLAZAMIENTO

***Comunidad Autónoma*:** Comunidad Valenciana

Provincia: Valencia

Término municipal: Bellús



4. - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la definición precisa y completa, así como la valoración de la misma, de las obras necesarias para la construcción de una torre con tomas de aguas a diferentes niveles en la presa de Bellús. Ello permitirá la toma de agua en la zona muy próxima a la superficie del embalse, cualquiera que sea el nivel de este dentro de la

horquilla de los niveles de explotación ordinarios. Esto, beneficiará positívamente la calidad del agua del vertido aguas abajo del embalse y por lo tanto el estado ecológico de la masa de agua superficial, ya que se podrá controlar el régimen térmico de las aguas soltadas y la calidad química de las mismas (oxígeno disuelto, sobresaturación de gases, posible aparición de sustancias tóxicas, concentración de nutrientes, sólidos en suspensión/Turbidez).

La torre multitoma lleva incorporada 10 válvulas. Nueve de estas válvulas están distribuidas uniformemente para posibilitar la toma de agua entre el nivel mínimo de toma de agua por razón de calidad de las mismas, cota 130 y el máximo nivel normal de explotación sin considerar las restricciones por la existencia de infraestructuras lineales, cota 149,50. Se ha previsto que la toma entre en funcionamiento con un mínimo de 1 m de altura de lámina de agua. Las tomas se encuentran 2,48 m separadas entre sí. Existe una décima toma situada en la cota 125,00, cota actual de conducto principal de la toma existente.



Cada toma tendrá un funcionamiento independiente. Por ello, es posible la apertura de varias tomas sucesivamente de manera que funcionen varias al mismo tiempo. Este funcionamiento permite la mezcla del agua a distintas profundidades. Teniendo en cuenta que los parámetros de agua a distintas profundidades pueden ser distintos, contaremos con un agua a la salida del embalse con parámetros promediados en función de los caudales que se deriven por cada toma. En el apartado *Planos* de este Documento se han incluido un plano con la planta general de la presa con la ubicación de la zona de actuación y otro con el alzado y detalles de la Torre Multitoma.

Actualmente, el caudal ecológico se suministra a través de la toma existente. Este caudal se seguirá proporcionando a través de la torre multitoma que se proyecta. Idéntico

funcionamiento tendrá el agua que se suministre para riego y tal y como se hace actualmente, los caudales para este uso se suministrarán a través de la torre multitoma.

Indicamos a continuación el caudal desaguado por las 4 primeras válvulas, contadas estas desde la superficie del agua en un momento dado. Partimos de una cota de agua sobre la primera válvula, situada a la cota más elevada, de 1,30 m sobre el eje de la misma.

Nº Válvula	altura (m) agua s/eje	V_{val} (m/s)	Q_{val}(m^3/s)	Q_{acum}(m^3/s)
1	h = 1,30	4,43	1,25	1,25
2	h = 3,78	7,55	2,14	3,34
3	h = 6,26	9,72	2,75	6,14
4	h = 8,74	11,48	3,25	9,38

Siendo Q_{val} el caudal desaguado por cada válvula y Q_{acum} el caudal acumulado tras la apertura sucesivas de varias válvulas

Recordamos que el caudal que se desagua a través de la válvula Howell-Bunger, de ϕ 800, existente a la salida de la toma, es de 7 m^3/s para una altura de embalse sobre la toma de 25 m.

Las obras consistirán en:

- Instalación de tubería de acero inoxidable de DN 900 de eje recto adosada al paramento de la presa en la cara de aguas arriba. El arranque de la torre se hace con una parte curva a 90º aproximadamente en su parte inferior que entronca con la conducción existente en el cuerpo de presa.
- Instalación de 10 válvulas de compuerta de DN 600 correspondiente a cada tomo situada a distintos niveles.
- Construcción de una caseta ubicada en la parte superior de la torre donde se encontrará los accionadores de las válvulas, tantos manuales como eléctricos.
- Acometida eléctrica a la caseta.
- Obras complementarias en coronación para acceso a la caseta.

No está previsto el vaciado del embalse para la ejecución de los trabajos. Ello implicará la realización de parte de la obra prevista bajo el agua. Habida cuenta de los datos históricos de la altura de la lámina de agua en el embalse en las diferentes épocas del año sería preferible la ejecución del montaje de la torre de toma en aquella en el que el embalse suela estar más bajo, si bien el nivel del mismo dependerá del año hidrológico en el que corresponde el montaje. Está período suele ir de mayo/junio a septiembre/octubre

Detallamos estas fases:

- ✓ La ejecución del dado de hormigón para refuerzo del apoyo de la torre de toma. Ello requerirá la ejecución del encofrado mediante la intervención de buzos, así como la realización de hormigonado sumergido.

- ✓ La fijación de la parte curva de la torre de toma. La pieza completa se montará en seco en la zona de coronación del embalse. La pieza se compone del tramo de tubo que se introduce en la embocadura de la toma existente, la placa de anclaje al paramento de la presa y el tramo cuervo de 90º de la conducción. La pieza llevará instalada la válvula situada a la cota 125. Serán sumergida la soldadura de conexión con la toma existente y la fijación mediante pernos de la placa de anclaje al paramento de la presa.
- ✓ Podrá se sumergida, dependiendo del nivel del embalse en el momento de la fijación a la presa de alguna de las abrazaderas del tramo vertical de la torre.
- ✓ Podrá se sumergida, dependiendo del nivel del embalse, la unión embridada entre el tramo curvo y el tramo recto de la torre de toma.
- ✓ Será sumergida la instalación de los vástagos de transmisión de maniobra de aquellas válvulas que queden sumergidas en el momento del montaje de la torre.

En seco se realizarán:

- ✓ Las fijaciones de las abrazaderas del tramo recto de la torre al paramento de la presa que queden fuera del agua.
- ✓ El montaje de los distintos tramos de la torre, tramo curvo y tramo recto, que se hará en la zona de coronación de la presa habilitada para ello.
- ✓ La instalación de las válvulas en los distintos tramos de la torre, curvo y recto.
- ✓ El montaje previo de la estructura de sustentación de la caseta que contiene los elementos de maniobra, que se hará en taller y en coronación de la presa.
- ✓ El montaje de la caseta de maniobra y sus elementos electromecánicos.
- ✓ Las obras complementarias previstas en la coronación de la presa.

Para la ejecución de todas las partes de la obra se usarán grúas de potencia adecuada para el manejo de los pesos al alcance previsto.

El presupuesto de las obras previsto en el proyecto asciende a 883.661,10€ iva incluido.

5. - DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

El embalse de Bellús se encuentra en los términos municipals de Bellús y Benigánim. Bellús se encuentra situado en las estribaciones sureste de la Serra Grossa, al norte del Valle de Albaida. La superficie del término es ligeramente ondulada a excepción de su parte norte, donde se llega cerca de los 400 m. de altitud. Las alturas más importantes son la Colina del Caldero (298 m.) y el Paller (392 m.). Cruza el término de sur a norte el río Albaida, sirviendo de límite con Benigánim, y que luego pasa al llano de Játiva atravesando la Serra Grossa por el Estrecho de las Aguas.

Las actuaciones están incluidas dentro de los espacios de la Red Natura 2000, en concreto

se encuentran dentro del LIC *Curs mitjà del riu Albaida (ES5232008)*. La caracterización de este LIC es la siguiente:

Curs Mitjà del Riu Albaida

Superficie:

864 Ha.

Municipios:

Xàtiva, Genovés, Benigànim, Bellús, Qutretonda, La Pobla del Duc, Otos, Benissuera, Sant Pere, Guadaséquies y Montaverner.

Características generales:

Zona exclusivamente fluvial formada por el curso del riu Albaida; pueden distinguirse dos áreas fácilmente diferenciables a partir de la construcción del embalse de Bellús. Así, aguas arriba del mismo, el cauce se encuentra limitado por una extensa área agrícola, siendo la calidad de las aguas menor por los efluentes industriales vertidos a lo largo de la Vall d'Albaida. Sin embargo, aguas abajo del embalse y sobre todo en la zona conocida como Estret de les Aigües, el rio alcanza una elevada calidad ambiental, configurando así mismo y a pesar de la presión urbanística ecosistemas ribereños de cierto interés.

Climatología:

El área de estudio se encuentra en el sector meridional de las latitudes templadas, en una zona de alternancia entre las borrascas y masas de aire frío asociadas al frente polar, determinantes del clima del centro y norte de Europa, y la entrada de las altas presiones subtropicales, determinantes del clima norteafricano. Esta alternancia de frentes y centros de altas y bajas presiones explica la característica irregularidad del clima mediterráneo, especialmente por lo que se refiere al régimen de precipitaciones.

Hábitats y especies destacables:

Esta zona se establece para proporcionar espacios destinados a la conservación de especies de peces continentales, como el *Rutilus arcasii* o *Chondostoma arrigonis*. Por esta razón, los hábitats presentes se circunscriben a los citados ambientes fluviales: los ríos mediterráneos (3250), *Nerio-Tamaricetea* (92Do), prados húmedos mediterráneos (6420) y galerías fluviales de *Salix y Populos alba* (92A0)

Hidrología:

La actuación se incluye en la masa de agua:

- 18.29.01.02. Embalse de Bellús. Río Albaida. Volumen: 69,2 Hm3. Masa de agua muy modificada y artificial asimilable a lago: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos alto.

Describimos esta masa de agua de acuerdo a lo que se dice en el *Anejo 12.- Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Ciclo de planificación hidrológica 2015-2021.*

1. Indicadores biológicos. En el período 2010-2013, se califica como DEFICIENTE
2. Indicadores físico-químicos. En el período 2010-2013, NO alcanzan el BUEN ESTADO. Presentan el No cumplimiento en contaminantes específicos, Cromo VI.
3. Potencial ecológico. En el período 2010-2013, El potencial ecológico es DEFICIENTE.
4. Estado químico. En el período 2010-2013, NO alcanza los objetivos de calidad. Las aguas presentan exceso del contaminante Niquel (MA).
5. Estado global de la masa de agua. En el período 2010-2013, se clasifica como PEOR QUE BUENO.

Otras masas de agua asociadas son:

- 18.29.01.01. Río Albaida: Cabecera - E. Bellús. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea. Longitud: 9,35 km.
    1. Indicadores biológicos. En el período 2009-2012, se califica como DEFICIENTE
    2. Indicadores físico-químicos. En el período 2009-2012, NO alcanzan el BUEN ESTADO. Presentan el No cumplimiento en contaminantes específicos, Selenio.
    3. Indicadores Hidromorfológicos. En el período 2009-2012, se califica como PEOR QUE MUY BUENO
    4. Estado ecológico. En el período 2009-2012, el estado ecológico se califica como MODERADO.
    5. Estado químico. En el período 2010-2013, NO alcanza los objetivos de calidad. Las aguas presentan exceso del contaminante (MA) y Mercurio en biota.
    6. Estado global de la masa de agua. En el período 2010-2013, se clasifica como PEOR QUE BUENO.
- 18.29.01.03. Río Albaida: E. Bellús - Río Barcheta. Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea. Longitud: 15,80 km.
    1. Indicadores biológicos. En el período 2009-2012, no está evaluado
    2. Indicadores físico-químicos. En el período 2009-2012, no está evaluado, sin agua.

3. Indicadores Hidromorfológicos. En el período 2009-2012, no está evaluado, sin agua.
4. Estado ecológico. En el período 2009-2012, no está evaluado.
5. Estado químico. En el período 2009-2012, no está evaluado, sin agua.
6. Estado global de la masa de agua. En el período 2009-2012, no está evaluado.

Terreno forestal y vías pecuarias:

Se pone de manifiesto que las actuaciones previstas en el proyecto se ubican y desarrollan en el paramento de la presa y su cuerpo, `por lo tanto no afectan al terreno forestal.

No obstante, como los trabajos se realizarán en las inmediaciones de terreno forestal, será de aplicación el Decreto 7/2004, del Consell de la Generalitat Valenciana por el que se aprueba el *Pliego General de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones*, que será de estricto cumplimiento durante la fase de ejecución de los trabajos.

En el *Plano 6.- Vías pecuarias* se observa que por la ribera del río Albaida en la sección donde se ubica la presa de Bellús, trascurre una vía pecuaria, la Colada del Camino del Corral Viejo. El trazado de esta vía pecuaria quedó cortado por la construcción de la presa y con probabilidad se restituyó a lo largo de la coronación de la misma. Sin embargo, la ejecución de las obras previstas en el proyecto, no interferirán en la mencionada Colada ya que solamente se prevé la posibilidad de corte del tráfico en la coronación de la presa durante unas horas, si es que esto es necesario para la maniobra de descenso de los elementos que componen la torre multitoma mediante grúa.



Red Natura 2000:

Como ya se ha mencionado el LIC Curs Mitjà del Riu Albaida es donde se enmarca las actuaciones y su clave es: ES5232008.



Paisaje:

Aunque una buena parte del término municipal de Bellús es de uso forestal, los usos agrícolas han tenido una importancia histórica en la economía local que todavía se conserva parcialmente. Dedicado principalmente al cultivo de la vid, si bien entró en decadencia a partir del cierre de la cooperativa local en los años 60, ha generado un paisaje característico, construcciones y costumbres locales aún presentes. A su importancia para el empleo local se añade su interés etnológico y paisajístico.

En la zona donde se levantó la presa de Bellús se alternan los terrenos montañosos no apropiados para el cultivo, por su relieve y erosión potencial y grandes áreas de cultivo tanto de arbolado como de cereal.

Las actuaciones proyectadas se circunscriben al paramento de la presa agua arriba de la misma y de manera puntual. La parte más visible es la denominada caseta de válvulas que se ubica a nivel de coronación de la presa y contigua a su paramento. Bajo le misma se podrán observan los vástagos de los actuadores de las válvulas y a un nivel inferior la parte alta de la torre de toma hasta que esta desaparecerá de vista ya que se encontrará sumergida bajo el agua del embalse. Como resulta obvio, dependiendo del volumen de agua contenida en el embalse, la torre multitoma será más o menos visible.

6. - IMPACTOS

Los principales impactos se podrían producir durante la fase de ejecución ya que durante la fase de funcionamiento la afección al medio en el que se desarrolla será similar a la que se produce actualmente. No se crearán nuevos accesos para la ejecución de las obras ya que se aprovecharán los caminos existentes. Entre los impactos Destacamos que pueden generar las actuaciones objeto del proyecto destacamos los siguientes:

- Generación de residuos consistentes en pétreos y hormigones procedentes de la excavación de la canalización eléctrica y muro, ambos en coronación de la presa.
- Generación puntual de turbidez del agua por la ejecución de dado de apoyo de hormigón en masa en la base de la torre de toma.
- Generación de residuos de chatarra procedente de la rejilla existente en la embocadura de la toma l de la cota 125.
- Pérdida en la calidad del aire por la emisión de partículas y gases por parte de la maquinaria
- Emisión de ruidos que va a provenir de la maquinaria y vehículos utilizados.

En el apartado “C Generación de residuos” del presente documento se explica de forma más amplia los aspectos relativos a los residuos que se generarán en la obra.

Veamos los impactos sobre distintos aspectos:

1.- Terreno Forestal.

No se prevé ningún impacto sobre el terreno forestal ya que los trabajos se desarrollarán lejos de la masa forestal.

2.- Hidrología.

En el apartado *5.- Descripción del medio* se ha expuesto el estado de la masa de agua del embalse de Bellús. En la situación actual el agua que se da por la toma se encuentra en la parte inferior del embalse. Por lo tanto, en la época cálida, el agua sale de la presa en condiciones anóxicas. Conforme el agua discurra por el cauce se irá produciendo la oxigenación de la misma, pero nos encontraremos con un tramo del cauce del río donde el agua no reunirá condiciones en cuando el oxígeno contenido en la misma. Lo mismo podríamos decir en lo referente a otros parámetros de calidad del agua. Las actuaciones que se han previsto evitarán esta circunstancia, produciéndose así un impacto medioambiental positivo.

3.- Red Natura 2000.

Como también se ha visto el cauce del río Albaida en esta zona está comprendido en el LIC denominado *Curs Mitjá del riu Albaida*. Por el mismo motivo expuesto en el punto

anterior las actuaciones previstas redundaran en la mejora del estado ecológico de las aguas del río aguas abajo de la presa de Bellús.

4.- Paisaje.

Desde el punto de vista del paisaje la construcción de la torre multitoma no supone más que una ligera variación en el paramento del cuerpo de la presa respecto al conjunto de la presa de Bellús y sus instalaciones, por lo que el impacto en el paisaje de la actuación podemos considerarlo despreciable ya que se encuentra inmerso dentro de construcción antrópica de dimensiones visibles muy superiores a las actuaciones proyectas.

No se ha previsto el pintado en colores similares al paramento de la presa de la tubería de acero inoxidable y otros elementos complementarios de la torre multitoma, ya que la elección de este material se ha hecho precisamente para evitar el mantenimiento que se hace necesario en los elementos de acero protegidos por pintura, decapado y repintado que sería necesario realizar en períodos hiperanuales.

Describimos a continuación los impactos que son susceptibles de producirse en la fase de ejecución de las principales actuaciones objeto del presente proyecto:

A.- Ejecución de un dado de hormigón (3,00x3,00 m^2) H-30 a cota de la toma actual

- Generación de turbidez en la preparación del asiento del dado.
- Tránsito rodado de vehículos, hormigonera y bomba de hormigón.

Valoración de impactos:

- Turbidez puntual del agua

La posible turbidez que se produzca en la fase de encofrado y hormigonado del dado es puntual dada las dimensiones del dado de hormigón a ejecutar. A la cota donde está previsto realizar el hormigonado ya existe hoy día turbidez debido al estado eutrofizado de las aguas del embalse. Por todo ello, se considera COMPATIBLE con el medio.

- Calidad del aire

Respecto a la emisión de partículas y gases por parte de la maquinaria, y esta será de escasa importancia

Este efecto producido por los vehículos y maquinaria es de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo, y susceptible además de la aplicación de medidas preventivas. Por todo ello, se considera COMPATIBLE con el medio.

- Emisión de ruidos

El ruido producido durante la ejecución va a provenir de la maquinaria y vehículos utilizados. Se considera que se produciría un impacto de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo.

Por tanto, se considera el impacto producido en conjunto como COMPATIBLE, aunque en cualquier caso se establecerán las medidas preventivas pertinentes que aseguren que la maquinaria está equipada con los mecanismos necesarios de minimización de ruidos y vibraciones, y que se respete un horario y calendario de trabajo adecuado.

B.- Instalación y montaje de la Torre de Toma:

- Tránsito rodado de vehículos, camiones y grúas.
- Soldadura en coronación de la presa.
- Generación de residuos.

Valoración de impactos:

- Calidad del aire

Al igual que lo dicho en el apartado anterior la emisión de partículas y gases por parte de la maquinaria, y esta será de escasa importancia. Este efecto producido por los vehículos y maquinaria es de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo, y susceptible además de la aplicación de medidas preventivas. Por todo ello, se considera COMPATIBLE con el medio.

- Generación de residuos.

Valoración de impactos:

- Calidad del aire

Este efecto es de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo, y susceptible además de la aplicación de medidas preventivas. Por todo ello, se considera COMPATIBLE con el medio.

- Emisión de ruidos

El ruido producido durante la ejecución va a provenir de la maquinaria utilizada. Se considera que se produciría un impacto de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo.

Por tanto, se considera el impacto producido en conjunto como COMPATIBLE, aunque en cualquier caso se respetarán horarios y calendarios de trabajo adecuados.

- Sólidos en suspensión

El impacto se valora como de magnitud baja, temporal, reversible y a corto plazo. Se plantearán las medidas correspondientes con cuyo cumplimiento se asegura que este impacto sea COMPATIBLE.

- Generación de residuos

Los residuos generados durante esta fase son los correspondientes a la chatarra

provenientes de recortes de los elementos metálicos o a restos de material procedente de la soldadura que se realice en obra. Por otro lado, se generarán también residuos procedentes de los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc.

En el apartado “C Generación de residuos” del presente documento se explica de forma más amplia este punto.

C.- Generación de residuos

El proyecto de Multitoma a distintos niveles y conducto de suministro de caudales al cauce en el embalse de Bellús (Valencia), incluye un anejo específico de gestión de residuos con su correspondiente presupuesto, donde se indican las actuaciones que se van a llevar a cabo durante la ejecución de la obra de acuerdo a lo que se establece la legislación vigente en materia de gestión de los residuos. Destacamos que todos los residuos generados serán gestionados según normativa por **gestor autorizado**. No obstante, incluimos en este apartado distintas consideraciones sobre los residuos previstos en las principales actuaciones objeto del presente proyecto:

- Generación de residuos consistentes en pétreos y hormigón procedente de la excavación de la canalización eléctrica y muro, ambos en coronación de la presa.

  Estos materiales se transportarán a vertedero autorizado.

  Se considera que se produciría un impacto de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo. Por tanto, se considera el impacto producido como COMPATIBLE.

  En el plano de gestión de residuos que se adjunta en el presente documento, se ubican las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Generación de residuos correspondientes a la chatarra proveniente de la reja de la toma existente y restos de material de soldara

  Los residuos generados durante la fase de ejecución de estos trabajos son los correspondientes a la demolición de la reja fija del conducto de la toma existente, así como los recortes de estructura metálica que se puedan dar en obra, aunque la mayor parte de las piezas ya vienen cortadas desde el taller. También, los provenientes de los restos de las soldaduras que se realicen en obra. Por otro, lado se generarán también residuos procedentes de los embalajes de los productos que llegan a la obra: madera, papel, plásticos, etc, que también se transportarán a vertedero autorizado.

  Se considera que se produciría un impacto de baja magnitud, temporal, reversible y a corto plazo. Por tanto, se considera el impacto producido como

COMPATIBLE.

En el plano de gestión de residuos que se adjunta en el presente documento, se ubican las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. - MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

El objeto de este apartado es el de diseñar una serie de medidas con el objeto de eliminar o corregir los impactos que sobre el medio pueden causar las actuaciones previstas. Entre las medidas destinadas a minimizar los posibles impactos ambientales en fase de ejecución destacamos las siguientes:

Medidas preventivas:

- Control del replanteo y señalización de las obras. Movimiento de la maquinaria

  El vallado perimetral de seguridad que se instalará antes de la realización de los trabajos de la obra, permitirá evitar la afección a superficies mayores de las necesarias. Se evitarán así también alteraciones innecesarias sobre elementos presentes en las proximidades de la zona de trabajos. Una vez ejecutada la obra, se procederá a la retirada de la valla, así como de cualquier otro material extraño al entorno relacionado con esta medida.

  El movimiento de maquinaria se deberá limitar a la zona de obras, así como a la carretera y caminos existentes. No se considerará aceptable el trasiego de cualquier máquina o persona fuera de éstos, a excepción lógica del trasiego por los propios lugares donde se actúa, pero evitando afecciones innecesarias a la vegetación y fauna del entorno de actuación.

- Protección de la calidad atmosférica

  Se adoptarán medidas que redunden en una disminución de la emisión de contaminantes gaseosos:

  Se deberán retirar inmediatamente para su reparación aquellas máquinas de funcionamiento irregular o averiadas. Las que no se puedan retirar serán señalizadas con carteles de aviso con la leyenda “MÁQUINA AVERIADA. NO CONECTAR”.

  Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.

  Tanto la limitación de horarios como la retirada de aquellas máquinas que presenten funcionamiento irregular reducirán también la contaminación acústica generada por los trabajos, que será mitigada además mediante la

aplicación de las siguientes medidas:

- Si es posible, realización de tareas de mayor impacto acústico en las horas centrales del día
- Instalación de filtros de barboteo en los dispositivos de escape de la maquinaria, que permita la atenuación del ruido en el escape
- Se controlarán los niveles de emisión de la maquinaria, comprobando que las máquinas puestas en obra cumplen con lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, y su posterior modificación mediante Real Decreto 524/2006, de 28 de abril. Además, se controlará que llevan el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica garantizado, y van acompañadas de una declaración CE de conformidad.
- Se comprobará el correcto mantenimiento e insonorización de la maquinaria de las obras.
- Se recomienda que la velocidad de circulación de camiones o maquinaria a emplear sea moderada, con una correcta planificación del itinerario.

En cuanto a la emisión de sólidos en suspensión, se recomienda el cumplimiento de las siguientes medidas preventivas:

- La instalación de filtros de barboteo en los dispositivos de escape de la maquinaria reduciría también la evacuación de partículas a la atmósfera
- Los vehículos que transportes elementos susceptibles de generar emisiones de polvo (tierras, escombros, áridos, etc.) se dotarán de una cubrición adecuada, controlándose la frecuencia de paso de la maquinaria y su velocidad para evitar contaminación puntual excesiva.
- Se prohíbe cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante. Igualmente, no se sobrecargará la cuchara cargadora.

o Riesgo incendios

En general, se recomienda el cumplimiento de todas las medidas de seguridad establecidas en el ESS en cuanto al manejo de sustancias inflamables o explosivas, o el uso de herramientas cuyo manejo pueda ocasionar accidentes con resultado de incendio.

Por estar cerca de terreno forestal se respetarán las medidas de seguridad en prevención de incendios forestales establecidas en el Decreto 7/2004 de la Generalitat Valenciana.

o Gestión de residuos

En el Estudio de Gestión de Residuos del presente proyecto, y elaborado a partir de lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), se especifican una serie de medidas que permitirán evitar la aparición de impactos en relación con la gestión y generación de residuos.

Medidas correctoras:

- Reposición de servicios afectados y limpieza del entorno

  Una vez ejecutadas y terminadas las obras, se procederá a la retirada de todos aquellos elementos o restos que hayan sido depositados, vertidos o abandonados en las zonas de obra y en sus alrededores, procediendo a la limpieza y adecuación de cualquier área de terreno afectada por la misma. En el caso de que se apreciaran indicios de filtraciones de productos con algún grado de toxicidad hacia los alrededores de las obras, se procedería a la limpieza exhaustiva de la zona, haciendo las comprobaciones que fueran necesarias hasta obtener la total y adecuada limpieza de la zona afectada y su reversión al estado original.

8. - SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En este capítulo se describe la vigilancia ambiental a poner en práctica durante la fase de ejecución de las obras, con el objeto de controlar la posible afección ambiental que la nueva instalación pueda originar en el entorno.

En general se puede establecer que el presente Programa cubre los siguientes apartados:

- Seguimiento y control de las diferentes actuaciones a desarrollar con motivo de las obras de ejecución del Proyecto considerado que incluye el periodo de obras propiamente dicho.
- Seguimiento y control de las condiciones ambientales en un periodo posterior a la finalización de la obra.

DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE OBRA

Objetivo: minimización de la ocupación del suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador: señalización correcta de todo el perímetro de la obra, áreas de acopio de materiales para la obra y áreas de acopio de tierra recuperable.

Frecuencia: verificación mensual durante la fase de construcción.

Medida correctora: reposición o reparación de la señalización.

CONTROL DE MAQUINARIA

Objetivo: correcto funcionamiento de la maquinaria en obra

Indicador: emisiones por parte de la maquinaria.

Frecuencia: control al comienzo de las obras. Después, las inspecciones se efectuarán con periodicidad anual, al iniciarse cada nuevo periodo de ITV.

Medida correctora: se exigirá la certificación CE que garantice el correcto funcionamiento de la maquinaria y que se cumplan los plazos legales fijados para la realización de las inspecciones. Información a proporcionar por parte del contratista: Las máquinas que no cumplan este requisito serán retiradas de las obras y sustituidas por otras que ofrezcan iguales prestaciones y que si las satisfagan.

RESIDUOS Y EXCEDENTES DE MATERIAL

Objetivo: tratamiento y gestión de los excedentes de material.

Indicador: presencia de materiales destinados a la construcción una vez finalizado su uso.

Frecuencia: control mensual en fase de construcción.

Medida correctora: Retirada y tratamiento por parte de un gestor autorizado.

PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Objetivo: minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Indicador: presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.
Frecuencia: control periódico.

Medida correctora: excepcionalmente puede ser necesario regar la vegetación afectada.

CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Objetivo: reducir al mínimo los niveles de polvo atmosférico.
Indicador: presencia de polvo.

Frecuencia: diaria durante los períodos secos y en todo el período estival.

Medida correctora: incremento de la humectación en superficies polvorientas. Se podrá requerir el lavado de elementos sensibles afectado

CONTROL DE LOS NIVELES DE EMISIÓN SONORA

Objetivo: Regulación de los niveles sonoros durante las obras.

Indicador: Leq diurno expresado en dB(A) en zonas habitadas.

Frecuencia: mediciones sonoras siempre bajo condiciones de ejecución de obra.

Medida correctora: limitaciones en horarios de trabajos con maquinaria y circulación de camiones.

CONTROL DE LOS VERTIDOS PRODUCIDOS EN OBRA

Objetivo: evitar la contaminación de los suelos durante las obras.

Indicador: detección de lugares donde se haya producido vertidos accidentales. Frecuencia: se realizarán inspecciones con periodicidad mensual.

Medida correctora: correcta gestión de combustibles y lubricantes, productos químicos (pinturas, disolventes, aditivos del hormigón, etc.), y de sus envases y residuos.

A lo largo de todo el periodo de obra se verificará la adecuada gestión (conforme a la normativa vigente) de vertidos líquidos, mediante la generación, actualización y mantenimiento de un sistema de control y registro de las cantidades producidas, de las cantidades gestionadas y del modo y destino de la gestión. De esta forma se limita, previene o evita la generación de residuos y vertidos líquidos y sus efectos.

PROTECCIÓN HIDROLÓGICA

Objetivo: evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

Indicador: presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: control semanal, en épocas de lluvia, en las obras de cruce de acequias y demás cauces de menor entidad. El resto del tiempo, revisión mensual.

Medida correctora: adopción de medidas preventivas según las circunstancias de ejecución. En su caso, retirada del entorno próximo a los cauces de materiales potencialmente contaminantes, susceptibles de ser arrastrados en época de lluvias torrenciales. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones correctoras.

Observaciones: el control se realizará por técnico competente.

CAMPAÑA DE LIMPIEZA

Objetivo: limpieza de la zona de obra.

Indicador: verificación del desmantelamiento y limpieza de toda la zona de obra.

Frecuencia: en la finalización de las obras

Medida correctora: limpieza inmediata de la zona afectada y gestión adecuada de los residuos que se retiren.

Valencia, noviembre de 2019

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:47:19 +01'00'

Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Ingeniero de Caminos Canales y Puertos

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS:

Plano nº 01: Situación.

Plano nº 02: Planta General. Ubicación de la Torre Multitoma.

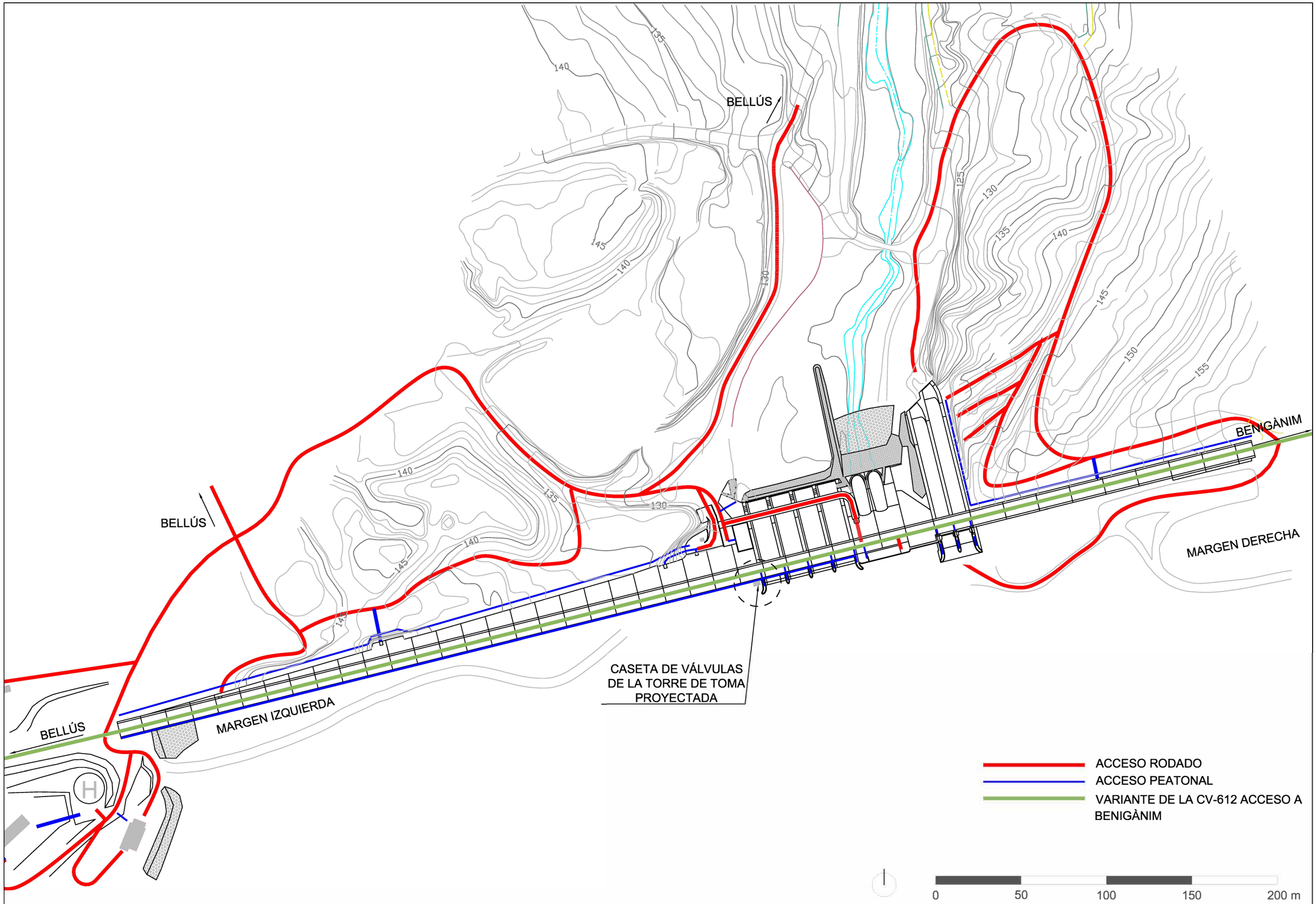
Plano nº 03: Alzados y detalles Torre Multitoma.

Plano nº 04: Delimitación LIC Curs Mitjà del ríu Albaida.

Plano nº 05: PATFOR y vías pecuarias



GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fdo: Álvaro Martínez Ruíz Nº Colegiado: 10326		ESCALA : 1/5000	TITULO DEL PLANO : SITUACIÓN	Nº PLANO : 1 HOJA 1 DE 1 FECHA : NOVIEMBRE 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111

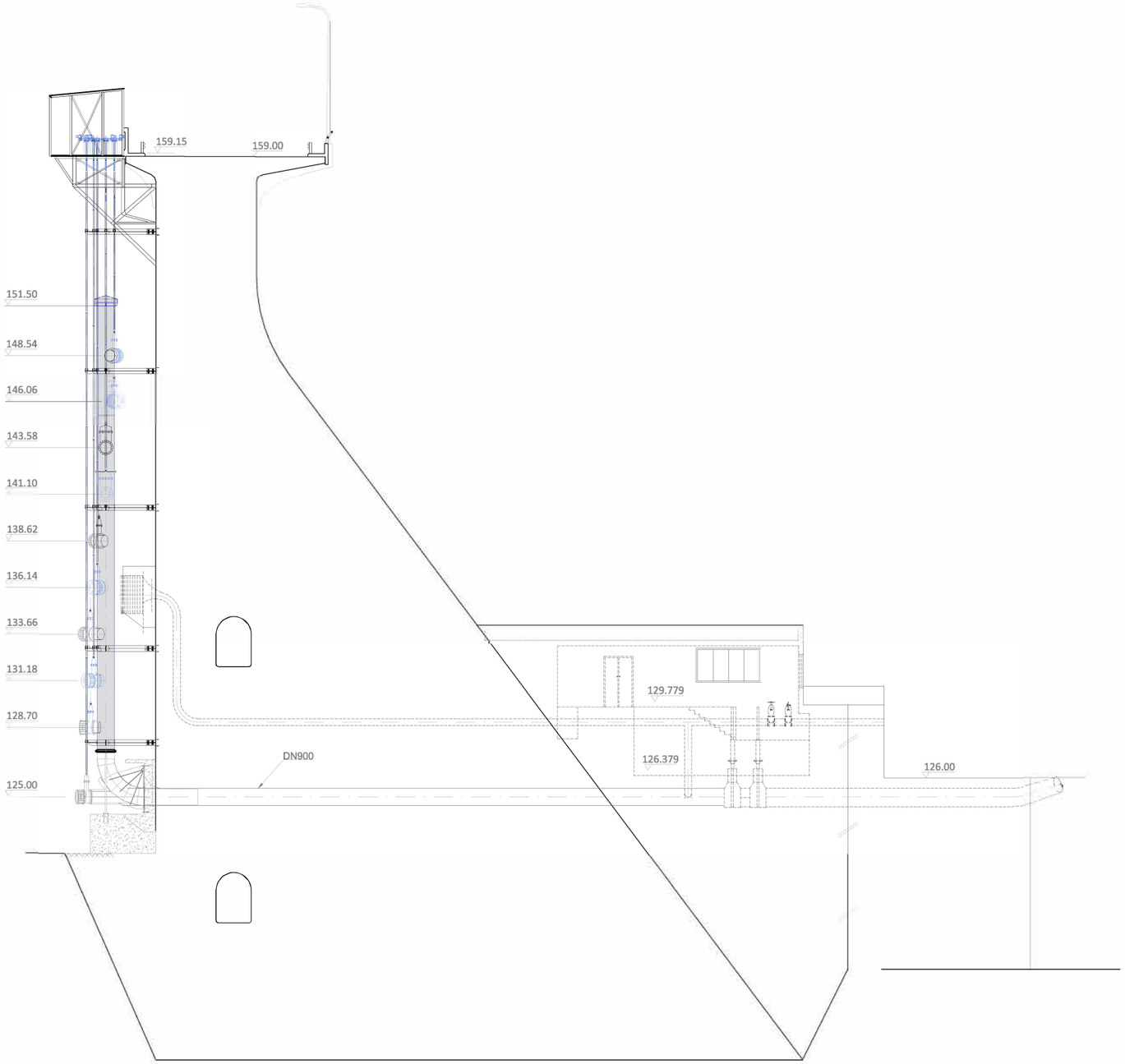
CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:50:42 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

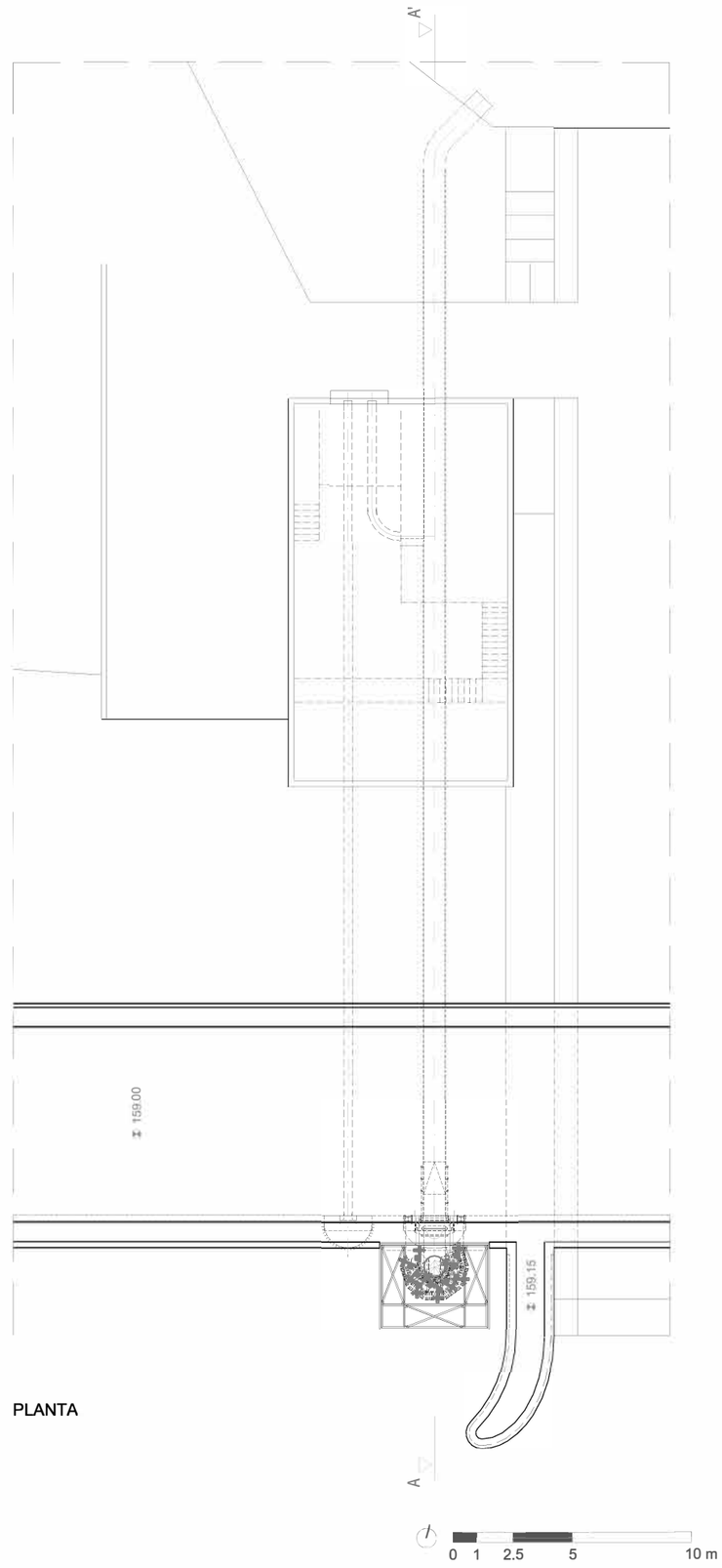
ESCALA : 1/2.000

TITULO DEL PLANO :
PLANTA GENERAL
UBICACIÓN TORRE DE TOMA

Nº PLANO : 2
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



SECCIÓN A-A'



PLANTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:52:09 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

ESCALA : 1/250

TITULO DEL PLANO : ALZADOS Y DETALLES TORRE MULTITOMA.

Nº PLANO : 3
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:53:39 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

ESCALA : 1/5000

TITULO DEL PLANO : DELIMITACIÓN LIC CURS MITJÀ DEL RIU ALBAIDA

Nº PLANO : 4
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:55:03 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

ESCALA : 1/5000

TITULO DEL PLANO : PATFOR Y VÍAS PECUARIAS

Nº PLANO : 5
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019

3. INFORME DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Se incluye el informe del Servicio de Tramitación Ambiental de la Confederación Hidrográfica del Júcar de Tramitación Ambiental del Proyecto.

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR, O. A.

CLAVE: **2019DT2ST00009 FP.111.121/2111**

ASUNTO: **INFORME DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL "PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTOS DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)"**

CSV: MA0061E1EBC0F0C7D19755D08216045792225 Dirección de validación: https://sede.miteco.gob.es/csv

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES CONTEMPLADAS EN EL PROYECTO:

El proyecto se desarrolla en la presa de Bellús, que se encuentra en los términos municipales de Bellús y Benigánim.

Las obras consistirán en construir, con una tubería de acero inoxidable de diámetro 900 mm y 10 válvulas situadas en ella a diferentes cotas, formando una torre vertical adosada al paramento de aguas arriba de la presa de Bellús, que hará posible la toma de agua a diferentes niveles. Ello permitirá obtener agua de buena calidad próxima a la superficie cualquiera que sea el nivel del embalse, se ha previsto que la toma entre en funcionamiento con un mínimo de 1 m de altura de lámina de agua.

Esto, beneficiará positivamente la calidad del agua vertida aguas abajo del embalse y por lo tanto el estado ecológico de la masa de agua superficial, ya que se podrá controlar el régimen térmico de las aguas liberadas y la calidad química de las mismas (oxígeno disuelto, sobresaturación de gases, posible aparición de sustancias tóxicas, concentración de nutrientes, sólidos en suspensión/Turbidez).

Los impactos negativos del proyecto se limitarán a la fase de construcción. No está previsto el vaciado del embalse para la ejecución de los trabajos, aunque se aprovechará la época del año de menor nivel del mismo.

NORMATIVA SOBRE EVALUACIÓN AMBIENTAL VIGENTE Y APLICABLE:

ESTATAL:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en el BOE de 11 de diciembre 2013 (modificada por la ley 9/2018 de 5 de diciembre).
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE VALENCIA:

- LEY 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.
- DECRETO 162/1990, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de Impacto Ambiental y DECRETO 32/2006, que lo modifica.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula la evaluación de proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.

www.chj.es
https://sede.miteco.gob.es

AV. BLASCO IBAÑEZ, 48
46010 VALENCIA
TEL: 96 393 88 00
FAX: 96 393 88 01

Firmado por JOAQUIN RECASENS BELLVER el día 05/11/2020
Firmado por DIEGO IRLES ROCAMORA el día 05/11/2020
Firmado por FRANCISCO JAVIER PERRER POLO el día 09/11/2020

ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000 Y OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN:

LIC: "Curs Mitjà del Riu Albaida". (ES5232008).

TRAMITACIÓN AMBIENTAL:

Con fecha de 29 de junio de 2020 se realiza la solicitud de informe de repercusiones a Red Natura 2000 al Servicio de Vida Silvestre de la Comunidad Autónoma / Consellería de Agricultura, Desarrollo rural, Emergencia climática y Transición ecológica, recibiendo informe con fecha 10 de septiembre de 2020, en el que se resuelve favorablemente al considerar que el proyecto *"es necesario para la gestión del lugar de la Red Natura 2000 denominado LIC Curso Medio del Río Albaida"*, y en consecuencia, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 45.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y al Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, se considera que el proyecto *"No debe someterse a evaluación de sus efectos sobre la Red Natura 2000"*.

En el Documento Básico ambiental se indica que las actuaciones previstas se ubican y desarrollan en el paramento de la presa y su coronación, por lo que no se situaran en terreno forestal. No obstante, con fecha 29 de junio de 2020 se solicita, a la Dirección General de Prevención de incendios forestales de la Consellería de Política territorial, obras públicas y movilidad, informe acerca de las actuaciones contempladas en el proyecto de referencia. Se recibe informe de fecha 21 de julio de 2020 del Servicio de Prevención de incendios forestales en el cual se indica que "*El ámbito de actuación se sitúa a menos de 500 m de terreno forestal*", por tanto, se tiene la obligación de notificar los trabajos a la administración forestal y realizar un estricto cumplimiento de las normas recogidas en el "Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones" según lo dispuesto en el Decreto 7/2004, del Consell de la Generalitat.

En el Documento Básico se menciona que por la ribera del río Albaida en la sección donde se ubica la presa de Bellús, trascurre una vía pecuaria, la Colada del Camino del Corral Viejo. Con fecha 29 de junio de 2020 se solicita informe al Servicio de Ordenación y Gestión Forestal de la Dirección General de Medio Natural y de Evaluación Ambiental con el objeto de recabar sus consideraciones a las actuaciones en cuanto a la afección a Vías Pecuarias. Se está a la espera de recibir el informe solicitado.

También se está a la espera de recibir el informe solicitado con fecha 29 de junio de 2020 a la Subdirección General de Ordenación del Territorio y Paisaje.

Se deberá de tener en cuenta las consideraciones que se indiquen en los informes pendientes de recibir, para su inclusión en la actuación.

El presente proyecto incluye un anejo específico de Gestión de Residuos, donde se indican las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la obra de acuerdo a lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), se especifican una serie de medidas que permitirán evitar la aparición de impactos en relación con la gestión y generación de residuos.

CSV: MA0061E1FBC0F0C7D19755D08216045792225 Dirección de validación: https://sede.miteco.gob.es/csv

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR, O. A.

CONCLUSIÓN:

La actuación no se encuentra recogida en las actuaciones indicadas en el Artículo 7; "Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental" de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Por lo tanto, se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la mencionada ley y no es necesario someter la actuación a ninguno de los procedimientos de evaluación de impacto ambiental de proyectos indicados en la misma.

En cualquier caso, se aplicarán las medidas ambientales mencionadas en el Documento Básico de Información Ambiental presentado y en los diferentes informes emitidos a lo largo de la tramitación, para que la afección sobre el medio sea mínima.

Valencia, a 4 de noviembre de 2020

EL JEFE DE SERVICIO
Firmado electrónicamente: Joaquín Recasens Bellver

Vº Bº,
EL JEFE DE ÁREA DE PROYECTOS Y OBRAS
Firmado Electrónicamente: Diego Irles Rocamora

Conforme,
EL DIRECTOR TÉCNICO
Firmado electrónicamente: Francisco Javier Ferrer Polo

CSV: MA0061E1FBC0F0C7D19755D08216045792225 Dirección de validación: https://sede.miteco.gob.es/csv

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR, O. A.

4. INFORME DEL SERVICIO DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES DE LA GENERALITAT VALENCIANA

Se incluye el Informe del Servicio de Prevención de incendios forestales de la Generalitat Valenciana sobre el proyecto de Multitoma en el embalse de Bellús

INFORME SOBRE EL PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). FP. 111.121/2111

S/Ref: 2019DT2ST00009
N/Ref: 20200709 RDE 1439

Consultado el Documento Básico de Información Ambiental del Proyecto Multitoma a Diferentes Niveles y Conducto de Suministro de Caudales al Cauce del Embalse de Bellús (Valencia), en el ámbito de las competencias de la Dirección General de Prevención de Incendios Forestales en la Comunidad Valenciana se indica que:

PRIMERO

El ámbito de actuación se sitúa a menos de 500 m de terreno forestal y por tanto es de aplicación el *Decreto 7/2004 de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones*.

En base al citado Decreto 7/2004, todos los proyectos de obra cuyo ámbito de actuación sea coincidente total o parcialmente con terrenos forestales o colindantes, habrán de recoger dentro de sus pliegos de condiciones técnicas el *Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.*

SEGUNDO

Con carácter general se informa que en relación con la prevención de incendios forestales en la Comunidad Valenciana, es necesario tener en cuenta la siguiente normativa vigente.

- Ley 43/2003 de Montes.
- Ley 3/1993 Forestal de la Comunitat Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 58/2013, de 3 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

CSV:HYU4T221-2BALD3BN-JEJT69FD URL de validación:https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=HYU4T221-2BALD3BN-JEJT69FD

- Resolución de 29 de julio de 2005, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, por la que se declaran los terrenos forestales de la Comunidad Valenciana zona de alto riesgo de incendio.
- Real Decreto 893/2013, sobre directriz básica en planificación de incendios forestales.
- Aplicación, en las zonas de riesgo, de las medidas establecidas en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio que especifica el Código Técnico de Edificación (suplemento del BOE nº74 de 28 de marzo de 2006).

VºBº

Jefe de Servicio de Prevención de Incendios Forestales

Técnica de Prevención de Incendios Forestales

5. INFORME DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIOAMBIENTE (ESPACIOS NATURALES).

Se incluye el Informe de Espacios Naturales del Servicio Territorial de Medioambiente de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Territorial, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana.

GENERALITAT VALENCIANA
Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica

Direcció Territorial de València
Gregorio Gea, 27
46009 València
www.gva.es

INFORME SOBRE EL PROYECTO DE TORRE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)

ASUNTO: Evaluación de efectos sobre RED NATURA 2000 y BIODIVERSIDAD.
PROMOTOR: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
LOCALIDAD: BELLÚS
Clave: FP.111.121/2111
10TV114/2020/2493/E

ANTECEDENTES

De acuerdo con la solicitud del Subdirector General del Medio Natural de 14 de julio de 2020, la Unidad de Espacios Naturales conforme a la instrucción de la Secretaria autonómica de Territorio, Medio Ambiente y Paisaje de fecha 13 de diciembre de 2011, como órgano gestor de la Red Natura 2000 en la Comunitat Valenciana, ha procedido a analizar el contenido de la documentación aportada.

PROYECTO

Se trata de una actuación puntual en el dique del embalse. Las obras consistirán en construir, con una tubería de acero de diámetro 900 mm y 10 válvulas en ella a diferentes cotas, una torre vertical adosada a la pared del embalse aguas arriba, que hará posible la toma de agua a diferentes niveles, ello permitirá obtener agua de buena calidad próxima a la superficie cualquiera que sea el nivel del embalse.
Actualmente el embalse tiene una toma de agua para suministrar caudal al río aguas abajo, con dos conductos, uno principal situado a cota 125 m, y otro auxiliar situado a cota 135 m. El embalse en época de bajo riesgo de avenidas puede retener agua hasta cota máxima 149,5 m y en época de alto riesgo de avenidas hasta cota máxima de 144,5 m.
La toma de agua a cota 125 supone obtener el caudal ecológico de agua para el río de la zona del fondo del embalse. En el embalse de Bellús sobretodo en época estival proliferan algas en una elevada densidad y hacen que el embalse se considere hipertrófico.
Según la época del año, el embalse también se estratifica, variando la temperatura y la calidad del agua en función de su profundidad. A 5 metros de profundidad, la temperatura del agua respecto a la de la superficie disminuye 5ºC y a 10 metros 10ºC. También se ha visto que a partir de los 4-5 metros de profundidad la concentración de oxígeno disuelto en el agua es cero, por lo que a partir de esa profundidad el agua se encuentra en estado de anoxia
En la época en la que las aguas del embalse están estratificadas, el hecho de que no exista oxígeno disuelto en el agua que se da por la toma a cota 125, conlleva que dicha agua, cuando se restituye al cauce se hace en condiciones anóxicas con lo que el agua desprende mal olor. Esto provoca molestias a la población que se encuentra aguas abajo de la presa. También produce que el caudal ecológico que suministra el embalse no tenga ni la temperatura ni la calidad de agua que tendría el río acorde a esa época del año.
El objeto del proyecto es la construcción de una torre con tomas de aguas a diferentes niveles en la presa de Bellús. Ello permitirá la toma de agua en la zona muy próxima a la superficie del embalse, cualquiera que sea el nivel de este. Esto, beneficiará positívamente la calidad del agua vertida aguas abajo del embalse y por lo tanto el estado ecológico de la masa de agua superficial, ya que se podrá controlar el régimen térmico de las aguas soltadas y la calidad química de las mismas (oxígeno disuelto, sobresaturación de gases, posible

CSV:4YCDPCVR-YBEV2IC2-19LNSTA9 URL de validación:https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=4YCDPCVR-YBEV2IC2-19LNSTA9

aparición de sustancias tóxicas, concentración de nutrientes, sólidos en suspensión/Turbidez).
La torre multitoma lleva incorporada 10 válvulas. Nueve de estas válvulas están distribuidas uniformemente para posibilitar la toma de agua entre el nivel mínimo de toma de agua por razón de calidad de las mismas, cota 130 y el máximo nivel normal de explotación cota 149,50. Se ha previsto que la toma entre en funcionamiento con un mínimo de 1 m de altura de lámina de agua.

Los impactos negativos del proyecto se limitarán a la fase de construcción, la obra se realizará sin vaciar el embalse, aunque aprovechando la época de menor nivel. Se generará turbidez puntual al ejecutar el dado de hormigón de la base de la torre y se generarán residuos de obra y chatarras, que se separarán por tipo de residuo y se gestionarán por gestores autorizados.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y Biodiversidad.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana, modificada por la Ley 16/2010, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, de Gestión Administrativa y Financiera, y de Organización de la Generalitat.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.

Teniendo en cuenta los datos de que se dispone respecto al proyecto de referencia y respecto a los espacios de la Red Natura 2000 potencialmente afectados por el mismo, se desprenden las siguientes consideraciones:

1.- La zona objeto de la actuación está afectada por la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Valenciana.

Concretamente por el Lugar de Interés Comunitario (LIC) de la Red Natura 2000 denominado “CURSO MEDIO DEL RIO ALBAIDA” incluido en la red de espacios naturales aprobados por el Gobierno Valenciano para formar parte de la Red Natura 2000, de acuerdo a lo dispuesto en la Directiva 92/43/CEE de Hábitats.

Este LIC es una zona exclusivamente fluvial formada por el curso del riu Albaida donde pueden distinguirse dos áreas fácilmente diferenciables a partir del recientemente construido embalse de Bellús. Así, aguas arriba del mismo, el cauce se encuentra limitado por una extensa área agrícola, siendo la calidad de las aguas menor por los efluentes industriales vertidos a lo largo de la Vall d'Albaida. Sin embargo, aguas abajo del embalse y sobre todo en la zona conocida como Estret de les Aigües, el rio alcanza una elevada calidad ambiental, configurando así mismo y a pesar de la presión urbanística ecosistemas ribereños de cierto interés.

Hábitats y especies destacables: la justificación básica del lugar propuesto se basa en la necesidad de establecer espacios destinados a la conservación de especies de peces continentales –como *Rutilus arcasii* o *Chondrostoma arrigonis*--. Por esta razón, los hábitats presentes se circunscriben a los ambientes fluviales: rios mediterráneos (3250), Nerio-Tamaricetea (92D0), prados húmedos mediterráneos (6420) y galerías fluviales de Salix y Populus alba (92A0).

Direcció Territorial de València
Gregorio Gea, 27
46009 València
www.gva.es

2.- Consultado el Banco de Datos de Biodiversidad de la Comunitat Valenciana (BDBCV): se tiene constancia de la presencia de la especie prioritaria *Lutra lutra* (Nutria paleartica en la cuadrícula UTM de 1 km de lado afectada por el proyecto aguas abajo del embalse.

3.-Justificación de que el proyecto de torre multitoma se encuentra relacionado con la gestión del lugar.

La construcción de la torre multitoma permitirá suministrar un caudal ecológico con mejores resultados en los parámetros físicos y químicos con los que se determina la calidad del agua evitando los problemas derivados de las épocas de estratificación del embalse y de las condiciones anóxicas del agua a cota 125.

La mejora de la calidad del agua en el curso del río aguas abajo del embalse favorecerá la conservación de los hábitats del LIC, incluyendo las especies de peces continentales como *Rutilus arcasii* o *Chondrostoma arrigonis* y la conservación de la especie prioritaria *Lutra lutra* (Nutria paleártica)

Por todo ello, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 45.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, y al Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000 esta Unidad de Espacios Naturales considera que el proyecto analizado es necesario para la gestión del lugar de la Red Natura 2000 denominado LIC "Curso Medio del Río Albaida". En consecuencia, y a los efectos previstos en la legislación vigente, se considera que el proyecto NO DEBE SOMETERSE A EVALUACIÓN DE SUS EFECTOS SOBRE LA RED NATURA 2000. No obstante:

- El inicio de los trabajos se comunicarán con suficiente antelación a los agentes medioambientales.
- En el caso, de afectar especies prioritarias los agentes medioambientales podrán tomar las medidas oportunas y/o paralizar las actuaciones.

Dicho proyecto puede por tanto continuar su tramitación de conformidad con lo establecido en su legislación reguladora, sin necesidad de realizar una evaluación detallada de sus efectos sobre la Red Natura 2000, y sin perjuicio de las obligaciones del promotor de obtener todas las concesiones, autorizaciones y licencias accesorias que sean precisas en cumplimiento de la legislación vigente.

El Técnico de Espacios Naturales

VºBº El Jefe del Servicio Territorial de Medio Ambiente

CSV:4YCDPCVR-YBEV2IC2-19LNSTA9 **URL de validación:**https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=4YCDPCVR-YBEV2IC2-19LNSTA9

6. INFORME DE LA SECCIÓN FORESTAL DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIOAMBIENTE

Se incluye el informe de la Sección Forestal del Servicio Territorial de Medioambiente de la Consellería de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica del proyecto.

Edifici PROP
Gregori Gea, 27
46009 VALENCIA

NFORME-SECCION FORESTAL SOBRE AUTORIZACIÓN DE PROYECTO MULTITOMA Y CONDUCTO SUMINISTRO AL CAUCE EMBALSE BELLUS, TERMINO MUNICIPAL DE BELLUS Y BENIGANIM (VALENCIA)

1. DATOS DEL EXPEDIENTE

Nº EXPEDIENTE:	22-2020 CH 5ª clave FP. 111.121/2111		
SOLICITANTE:			
CONFEDERACION HIDROGRÁFICA DEL XÚQUER			
ACTUACION SOLICITADA			
El Proyecto consiste en la construcción de una torre multitoma, con 10 valvulas, y conducto suministro al cauce, en la presa de Bellus, T.M. de Bellus y Beniganim.			
LOCALIZACION:			
Termino Municipal:	Bellus y Beniganim		
Paraje o partida:	Presa Bellus.		
TERRENO AFECTADO *(Conforme a la Ley 3/1993 y/o al PATFOR aprobado por Decreto 58/2013, de 3 de mayo)*			
Terreno Forestal	No	*Superficie afectada (ha):*	Proximo a forestal.
Terreno No Forestal	Si	*Superficie afectada (ha):*	
MONTE AFECTADO			
Tipo de monte	***Afección***	***Nº y nombre***	
Monte gestionado G.V.	NO		
Vía pecuaria	SI	Colada del Camino del Corral Viejo.	
Monte particular	NO		
RED NATURA 2000			
Tipo	***Afección***	***Nombre***	
LIC	NO	Curso medio del Rio Albaida.	
ESPACIOS PROTEGIDOS			
Tipo	***Afección***		
NO			

3. INFORME

INFORME:

No existe inconveniente en la ejecucución del Proyecto solicitado consiste en la construcción de una torre multitoma, con 10 valvulas, y conducto suministro al cauce, en la presa de Bellus, T.M. de Bellus y Beniganim.

CONDICIONES:

1. Se deberá cumplir la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal, de la Comunidad Valenciana y su reglamento de desarrollo.
2. Para evitar el inicio de un incendio forestal, se estará a lo dispuesto en el Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat por el que se aprueba el Pliego General de Normas de Seguridad en Prevención de Incendios Forestales a Observar en la Ejecución de Obras y Trabajos que se Realicen en Terreno Forestal o en sus Inmediaciones.
3. Se evitará el depósito sobre el medio natural de los restos vegetales del tipo rizomas, tallos lignificados o los fragmentos de ambos, debido a que la presencia de yemas en dichas partes de la planta pueden facilitar el que actúen como vectores de propagación y producir nuevas cañas. Los restos generados en la corta de cañas deberán ser retirados a lugar seguro de no propagar la especie, o serán triturados.
5. La eliminación de especies exóticas invasoras se realizará de acuerdo con el Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunitat Valenciana.

EL INGENIERO 5ª DEMARCACIÓN	VºBº EL JEFE DEL SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENT

CSV:GK5D45Y1-AJR44S8Z-5H5849HC URL de validación:https://www.tramita.gva.es/csv-front/index.faces?cadena=GK5D45Y1-AJR44S8Z-5H5849HC

ANEJO Nº13.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

1.- IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES 3

2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 4

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 6

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 8

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 10

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 18

7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 19

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 20

9.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 21

1.- IDENTIFICACIÓN DE AGENTES INTERVINIENTES

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los Residuos de la Construcción de las obras incluidas en el presente proyecto son:

A) EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Promotor: Confederación Hidrográfica del Júcar.

Obligaciones:

Inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

B) EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Constructor: A fecha de hoy, la construcción de las obras no ha sido adjudicada a ninguna empresa constructora.

Obligaciones:

El poseedor, por su parte, estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

C) GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Constructor: A fecha de hoy, la construcción de las obras no ha sido adjudicada a ninguna empresa constructora.

Obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

D) ENTREGA DE CERTIFICADOS A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En la entrega del poseedor de residuos al gestor, deberá constar un documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, el tipo de residuos entregados. Toda esta documentación deberá ser aportada a la Dirección Facultativa de la obra.

2.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional Integrado de Residuos, 2008-2015 (PNIR).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- LEY 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de PRESIDENCIA DE LA GENERALITAT.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, según el art. 3.1., por producirse residuos de construcción y demolición como: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genera en la obra de construcción o demolición, y que generalmente, no es peligroso, no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

En la misma obra no se generan los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les han sido de aplicación el R. D. 105/2008 en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

También le es de aplicación en virtud del art. 3.1., de la Ley 10/2000, quien establece que de conformidad con lo dispuesto con carácter básico por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados, la citada ley será de aplicación a todo tipo de residuos que se originen o gestionen en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana.

Es por ello que se generan según el art. 4.1., de la Ley 10/2000, cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención o la obligación de desprenderse, perteneciente a alguna de las categorías que se incluyen en la Ley

22/2011, de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER), así como en el Catálogo Valenciano de Residuos.

En la Comunidad Valenciana se estará a lo dispuesto por la Entidad de Residuos de la Comunidad Valenciana, adscrita a la Conselleria competente en Medio Ambiente. Las funciones de la Entidad de Residuos regulada en el capítulo II del título I de la ley 10/2000, hasta el momento en que el Gobierno Valenciano apruebe su Estatuto, se desarrollarán por la Dirección General de Educación y Calidad Ambiental, de la Conselleria de Medio Ambiente.

Tal y como determina el art. 22., de la Ley 10/2000, en la Comunidad Valenciana las actividades tanto públicas como privadas de gestión de residuos se ejecutarán conforme a los planes de residuos aprobados por las administraciones públicas competentes.

Los planes de residuos aplicables son: Plan Integral de Residuos, Planes Zonales de Residuos, Planes Locales de Residuos.

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta por la imposición dada en el art. 4.1. a)., del R. D. 105/2008, sobre las “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, que deberá incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

En primer lugar, expresamos la medición del residuo que se generara en las obras correspondiente al presente proyecto. Una buena parte de este proyecto incluye estructura metálica, tanto en la estructura de la torre multitoma, como en la de la caseta de válvulas. La mayoría del montaje de estas estructuras se realizarán en taller, llegando las piezas a la obra razonablemente montadas a falta de unión, generalmente por soldadura, en piezas de mayor tamaño, cosa que se realizará en obra. Para la estructura de la caseta de válvulas se ha previsto acero al carbono galvanizado. No tratamos en este Anejo los residuos que se generen en taller que serán objeto de plan de gestión de residuos que tienen dichos talleres.

En el caso de los residuos correspondientes a la demolición de hormigón en zanjas para las canalizaciones eléctricas y en la del muro de coronación de la presa, de acuerdo a la Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II, para la Obra Nueva se calcula una densidad de residuos en la demolición de hormigón de 1,50 t/m3. También existen residuos metálicos que corresponden al desmontaje de la reja fija existente en la embocadura de la toma existente de la cota 125. Igualmente, tendremos residuos de restos de soldadura correspondientes a aquellas que se hagan en la obra.

El peso de los residuos que se han descrito será:

RESIDUOS DE NATURALEZA NO PETREA				
Elemento	**Tipo RCD**	**Volumen (m^3)**	**Densidad (t/m^3)**	**Peso (T)**
Reja toma actual	Acero	1,89	1,50	1,138
Despuntes	Acero	0,11	1,50	0,075
Soldadura	Resto soldadura			0,050
Total (t)				**1,263**
RESIDUOS DE NATURALEZA PETREA				
Elemento	**Tipo RCD**	**Volumen (m^3)**	**Densidad (t/m^3)**	**Peso (T)**
Canalizaciones	Hormigón masa	5,03	1,50	7,55
Coronación de	Hormigón armado	1,61	1,50	2,42
Total (t)				**9,97**
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS				
Tipo RCD		**Volumen (m^3)**	**Densidad (t/m^3)**	**Peso (T)**
Basuras		0,87	0,90	0,79
Potencialmente peligrosos y otros		0,90	0,50	0,45
Total (t)				1,24
TOTAL RESIDUOS				**12,47**

Clasificamos los vertidos conforme los estudios realizadlos por la Comunidad de Madrid, en ausencia de datos de la Comunidad Valenciana. Así se estima el peso de los residuos correspondientes a los Potencialmente Peligrosos y Otros. (Plan Nacional de RCDs 2001-2006).

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)				
Estimación de residuos				
Superficie Construida total	13,80	m²		
Volumen de resíduos (S x 0,20)		m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50	Tn/m³		
Toneladas de residuos (Edificación)	1,26	Tn		
Superficie Construida total (Urbanización)	21,00	m²		
Volumen de resíduos (S x 0,20)		m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50	Tn/m³		
Toneladas de residuos (Urbanización)	9,97	Tn		
Total Toneladas de residuos	11,23	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación		m³		
Presupuesto estimado de la obra	600.000,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto		€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto		0,00	1,70	0,00
2. Madera		0,00	0,60	0,00
3. Metales		1,26	1,50	0,84
4. Papel		0,00	0,90	0,00
5. Plástico		0,00	0,90	0,00
6. Vidrio		0,00	1,50	0,00
7. Yeso		0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación		**1,26**		**0,84**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos		0,00	1,50	0,00
2. Hormigón		9,96	1,50	6,64
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		0,00	1,50	0,00
4. Piedra		0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación		**9,96**		**6,64**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,79	0,90	0,87
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,45	0,50	0,90
TOTAL estimación	0,110	**1,24**		**1,77**

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se ha tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Los RCDs Correspondiente a la familia de “Tierras y Pétreos de la Excavación”, se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los Planos de excavación de las canalizaciones eléctricas.

Respecto de los RCD de “Naturaleza No Pétrea”, se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, vendrán montados en taller en la medida de lo posible. En cualquier caso los elementos no unidos en taller vendrán a las medidas exactas de manera que se produzcan los mínimos despuentes en obra. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al uso del Aluminio, se exigirá por el carpintero metálica, que aporte todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

El Zinc, Estaño y Metales Mezclados se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al Hierro y el Acero, tanto el ferrallista, el cerrajero y el carpintero de metálica, deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

Los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de Naturaleza Pétrea, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar.

El aporte de Hormigón, se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en Central. El Fabricado “in situ”, deberá justificarse a la D. F., quien controlará las capacidades de fabricación. Los pedidos a la Central se adelantarán siempre como por “defecto” que con “exceso”. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres.

Los restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado, se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación de la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

5.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en los términos establecidos por la Ley 22/2011, de 28 de julio.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por períodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la autorización administrativa regulada en los apartados 1 a 3 del artículo 8, del R. D. 105/2008, a los poseedores que se ocupen de la valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra en que se han producido, fijando los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada de la autorización.

Las actividades de valorización de residuos reguladas se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En todo caso, estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Las actividades a las que sea de aplicación la exención definida anteriormente deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezcan las comunidades autónomas.

La actividad de tratamiento de residuos de construcción y demolición mediante una planta móvil, cuando aquélla se lleve a cabo en un centro fijo de valorización o de eliminación de residuos, deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

La anterior prohibición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable ni a los residuos de construcción y demolición cuyo tratamiento no contribuya a los objetivos establecidos en el artículo 1 del R. D. 105/2008., ni a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

La legislación de las comunidades autónomas podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos no peligrosos o inertes de construcción o demolición en poblaciones aisladas que cumplan con la definición que para este concepto recoge el artículo 2 del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de residuos generados únicamente en esa población aislada, tal y como se recoge en el artículo 3 del mismo.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición deberán notificarlo a la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIA, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

a) Que la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, como órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado antes del inicio de las operaciones de gestión de los residuos.

b) Que la operación se realice por un GESTOR de residuos sometido a autorización administrativa de valorización de residuos. No se exigirá autorización de GESTOR de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

c) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Los requisitos establecidos en el apartado 1, del R. D. 105/2008, se exigirán sin perjuicio de la aplicación, en su caso, del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

Las administraciones públicas fomentarán la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el apartado 1., del R. D. 105/2008. En

particular, promoverán acuerdos voluntarios entre los responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

La eliminación de los residuos se realizará, en todo caso, mediante sistemas que acrediten la máxima seguridad con la mejor tecnología disponible y se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización de acuerdo con las mejores tecnologías disponibles.

Se procurará que la eliminación de residuos se realice en las instalaciones adecuadas más próximas y su establecimiento deberá permitir, a la Comunidad Valenciana, la autosuficiencia en la gestión de todos los residuos originados en su ámbito territorial.

Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación de acuerdo con el número 1 del artículo 18, de la Ley 10/2000.

De acuerdo con la normativa de la Unión Europea, reglamentariamente se establecerán los criterios técnicos para la construcción y explotación de cada clase de vertedero, así como el procedimiento de admisión de residuos en los mismos. A estos efectos, deberán distinguirse las siguientes clases de vertederos:

a) Vertedero para residuos peligrosos.

b) Vertedero para residuos no peligrosos.

c) Vertedero para residuos inertes.

En la Comunidad Valenciana, las operaciones de gestión de residuos se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que puedan perjudicar el medio ambiente y, en particular, sin crear riesgos para el agua, el aire o el suelo, ni para la fauna o flora, sin provocar incomodidades por el ruido o los olores y sin atentar contra los paisajes y lugares de especial interés.

Queda prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio de la Comunidad Valenciana, así como toda mezcla o dilución de los mismos que dificulte su gestión.

Los residuos pueden ser gestionados por los productores o poseedores en los propios centros que se generan o en plantas externas, quedando sometidos al régimen de intervención administrativa establecido en la Ley 10/2000, en función de la categoría del residuo de que se trate.

Asimismo, para las actividades de eliminación de residuos urbanos o municipales o para aquellas operaciones de gestión de residuos no peligrosos que se determinen reglamentariamente, podrá exigirse un seguro de responsabilidad civil o la prestación de cualquier otra garantía financiera que, a juicio de la administración autorizante y con el alcance que reglamentariamente se establezca, sea suficiente para cubrir el riesgo de la reparación de daños y del deterioro del medio ambiente y la correcta ejecución del servicio

Las operaciones de valorización y eliminación de residuos deberán estar autorizadas por la Conselleria competente en Medio Ambiente, que la concederá previa

comprobación de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y sin perjuicio de las demás autorizaciones o licencias exigidas por otras disposiciones.

Las operaciones de valorización y eliminación deberán ajustarse a las determinaciones contenidas en los Planes Autonómicos de Residuos y en los requerimientos técnicos que reglamentariamente se desarrollen para cada tipo de instalación teniendo en cuenta las tecnologías menos contaminantes, de conformidad con lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio.

Estas autorizaciones, así como sus prórrogas, deberán concederse por tiempo determinado. En los supuestos de los residuos peligrosos, las prórrogas se concederán previa inspección de las instalaciones. En los restantes supuestos, la prórroga se entenderá concedida por anualidades, salvo manifestación expresa de los interesados o la administración.

Los gestores que realicen alguna de las operaciones reguladas en el presente artículo deberán estar inscritos en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana y llevarán un registro documental en el que se harán constar la cantidad, naturaleza, origen, destino, frecuencia de recogida, método de valorización o eliminación de los residuos gestionados. Dicho registro estará a disposición de la Conselleria competente en Medio Ambiente, debiendo remitir resúmenes anuales en la forma y con el contenido que se determine reglamentariamente.

La Generalitat establecerá reglamentariamente para cada tipo de actividad las operaciones de valorización y eliminación de residuos no peligrosos realizadas por los productores en sus propios centros de producción que podrán quedar exentas de autorización administrativa.

Estas operaciones estarán sujetas a la obligatoria notificación e inscripción en el Registro General de Gestores de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación deberán notificarlo a la Conselleria competente en medio ambiente

Las operaciones de eliminación consistentes en el depósito de residuos en vertederos, deberá realizarse de conformidad con lo establecido en la presente ley y sus normas de desarrollo, impidiendo o reduciendo cualquier riesgo para la salud humana, así como los efectos negativos en el medio ambiente y, en particular, la contaminación de las aguas superficiales, las aguas subterráneas, el suelo y el aire, incluido el efecto invernadero.

Las obligaciones establecidas en el apartado anterior serán exigibles durante todo el ciclo de vida del vertedero, alcanzando las actividades de mantenimiento y vigilancia y control hasta al menos 30 años después de su cierre.

Sólo podrán depositarse en un vertedero, independientemente de su clase, aquellos residuos que hayan sido objeto de tratamiento. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable o a aquellos residuos cuyo tratamiento no contribuya a impedir o reducir los peligros para el medio ambiente o para la salud humana.

Los residuos que se vayan a depositar en un vertedero, independientemente de su clase, deberán cumplir con los criterios de admisión que se desarrollen reglamentariamente

Los vertederos de residuos peligrosos podrán acoger solamente aquellos residuos peligrosos que cumplan con los requisitos que se fijarán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

Los vertederos de residuos no peligrosos podrán acoger:

- Los Residuos urbanos o municipales;
- Los Residuos no peligrosos de cualquier otro origen que cumplan los criterios de admisión de residuos en vertederos para residuos no peligrosos que se establecerán reglamentariamente de conformidad con el anexo II de la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea;
- Los Residuos no reactivos peligrosos, estables (por ejemplo, solidificados o vitrificados), cuyo comportamiento de lixiviación sea equivalente al de los residuos no peligrosos mencionados en el apartado anterior y que cumplan con los pertinentes criterios de admisión que se establezcan al efecto. Dichos residuos peligrosos no se depositarán en compartimentos destinados a residuos no peligrosos biodegradables.

Los vertederos de residuos inertes sólo podrán acoger residuos inertes.

La Conselleria competente en Medio Ambiente elaborará programas para la reducción de los residuos biodegradables destinados a vertederos, de conformidad con las pautas establecidas en la estrategia nacional en cumplimiento con lo dispuesto en la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril, del Consejo de la Unión Europea.

No se admitirán en los vertederos:

a) Residuos líquidos.

b) Residuos que, en condiciones de vertido, sean explosivos o corrosivos, oxidantes, fácilmente inflamables o inflamables con arreglo a las definiciones de la tabla 5 del anexo 1 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

c) Residuos de hospitales u otros residuos clínicos procedentes de establecimientos médicos o veterinarios y que sean infecciosos con arreglo a la definición de la tabla 5 del Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, y residuos de la categoría 14 de la parte A de la tabla 3 del anexo 1 del citado Real Decreto 952/1997, de 20 de junio.

d) Neumáticos usados enteros, a partir de dos años desde la entrada en vigor de esta ley, con exclusión de los neumáticos utilizados como material de ingeniería y neumáticos usados reducidos a tiras, a partir de cinco años después de la mencionada fecha, con exclusión en ambos casos de los neumáticos de bicicleta y de los neumáticos cuyo diámetro sea superior a 1.400 milímetros.

e) Cualquier otro tipo de residuo que no cumpla los criterios de admisión que se establezcan de conformidad con la normativa comunitaria.

Queda prohibida la dilución o mezcla de residuos únicamente para cumplir los criterios de admisión de los residuos, ni antes ni durante las operaciones de vertido.

Además de lo previsto en este ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En cuanto a la Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”. En este último caso se identifica el destino previsto.

Para ello se han marcado en las casillas azules, según lo que se prevea aplicar en la obra.

La columna de “destino previsto inicialmente” se opta por:

1) propia obra ó

2) externo.

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
	No se prevé operación de reutilización alguna	
√	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Depósito Municipal
√	Reutilización de residuos minerales o petreos en áridos reciclados o en urbanización	Idem
√	Reutilización de materiales cerámicos	Idem
√	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	Idem
√	Reutilización de materiales metálicos	Idem
	Otros (indicar)	

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, se aportan la previsión en las casillas azules, de las que se prevean en la obra.

	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
√	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
√	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
√	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
√	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	Tratamiento	Destino	Cantidad
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea	Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto			
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera			
17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	3. Metales			
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
17 04 03	Plomo			0,00
17 04 04	Zinc			0,00
17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,26
17 04 06	Estaño			0,00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel			
20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	5. Plástico			
17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	6. Vidrio			
17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	7. Yeso			
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00

	RCD: Naturaleza pétrea	Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos			
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Hormigón			
17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	9,96
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	4. Piedra			
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras			
20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00
16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,90
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,45
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00
15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,25
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

Los planes de tratamiento de residuos sólidos urbanos

ZONA II, IV Y V. CASTELLÓ CENTRO
Población: 335.096 habitantes.
Residuos generados: 578.940 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04) y constituido el 28/12/05.
Adjudicatario: Reciplasa.
El Plan Zonal propone la ampliación del vertedero de Onda y la adecuación como planta de valorización; dos estaciones de transferencia, un centro de voluminosos y 34 ecoparques.

ZONA I. NORTE DE CASTELLÓ
Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 289.476 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 26/10/01) y constituido el 11/02/02.
Adjudicatario: UTE Azahar Enviromental SA-Ecodeco SPA-Teconma SA.
El Plan Zonal prevé una planta de valorización y vertedero en Cervera; un centro de voluminosos, tres estaciones de transferencia y 49 ecoparques.

ZONA VI, VII Y IX. VALENCIA INTERIOR.
Población: 104.818 habitantes.
Residuos generados: 378.903 toneladas.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 10/11/04) y constituido el 30/06/05.
Adjudicatario: UTE Senda Ambiental y Reciclados Servicios del Mediterráneo.
El Plan Zonal prevé dos plantas de residuos en Llíria y Caudete; otro centro de voluminosos en Llíria; estaciones de transferencia en Ademuz, Domeño y Buñol. 61 ecoparques y un vertedero de rechazos en Caudete de las Fuentes.

ZONAS III Y VIII.
Área metropolitana de Valencia:
1.446.307 habitantes que generan 1.764.035 residuos. El Emtre es la administración competente. Prevé dos plantas en Quart y Manises, 53 ecoparques y la ampliación de Dos Aguas como vertedero.
Sur de Castelló/Norte de Valencia:
165.928 habitantes que generan 298.099 toneladas; plantas y vertederos de rechazo en Algimia y Vall d'Uixó; centro de volum en Moncófar; estación de transferencia en Segorbe y 67 ecoparques.

ZONA XIII. ALT VINALOPÓ
Población: 181.790 habitantes.
Residuos generados: 210.108 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 21/12/04). Pendiente de que la asamblea del consorcio apruebe las bases técnicas.
Prevé adecuar la planta de Villena, 11 ecoparques y un centro de voluminosos.

ZONA X, XI Y XII. RIBERA ALTA Y BAIXA. LA COSTERA, LA SAFOR, LA CANAL DE NAVARRÉS, LA VALL D'ALBAIDA Y LA VALL D'AYORA.
Habitantes: 836.533. Residuos generados: 1.003.840 toneladas.
Consorcios creados en el DOCV 10/11/04. El área de gestión 1 (la Ribera) adjudicado a la UTE Tetma-Lubasa. El área de gestión 2 (el resto) pendiente de aprobar las bases técnicas.
En la Ribera se prevé ampliar la planta de Guadassuar y un vertedero de rechazo en Tous y 33 ecoparques. En el resto una planta de RU, un vertedero y 22 ecoparques.

ZONA XVII. VEGA BAJA.
Población: 297.251 habitantes.
Residuos generados: 635.162 t.
Administración competente: Consorcio aprobado (DOCV 28/04/05) y constituido el 29/12/05.
Adjudicatario: UTE Cespa-Ortiz.
El Plan Zonal prevé una planta de residuos (por definir), un centro de voluminosos, una estación de transferencia, 27 ecoparques y un vertedero de rechazo.

ZONA XIV. L'ALCOIÀ/EL COMTAT/L'ALACANTÍ.
Población: 207.995 habitantes.
Residuos: 308.514 toneladas.
Administración competente: consorcio aprobado (DOCV 18/01/05) y constituido el 20/12/05. Pendiente de aprobación de las bases técnicas por parte de la asamblea del consorcio.
El plan zonal ampliar la planta y el vertedero de rechazo de Xixona y la estación de transformación de Alcoi. 1 centro de voluminosos y 37 ecoparques.

ZONA XVIII. BAIX VINALOPÓ
Población: 315.147 habitantes.
Residuos generados: 337.139 toneladas.
Administración competente: Consorcio Baix Vinalopó, aprobado (DOCV 27/01/05).
Adjudicatario: Urbaser.
El Plan Zonal prevé una planta y un vertedero de rechazo en Elx, 9 ecoparques, un centro de voluminosos y ninguna estación de transferencia.

ZONA XVI. ALICANTE CIUDAD
Población: 310.330 habitantes.
Residuos: 364.306 toneladas.
Administración competente: Ayuntamiento de Alicante (DOCV 21/01/05). Adjudicataria: Inusa.
El Plan Zonal prevé ampliar la planta de residuos y el vertedero de rechazo de Fontcalent (propiedad del ayuntamiento y gestionada por Inusa (Vaersa y Cespa). Se creará un centro de voluminosos y 4 ecoparques. No se ha previsto estación de transformación.

El término municipal donde se encuentra la presa de Bellús, es Bellús perteneciente a la Comarca de La Vall D'Albaida, correspondiéndole la ZONA XII,

6.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón. ..... 80,00 Tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 40,00 Tn.
Metal: ..... 2,00 Tn.
Madera: ..... 1,00 Tn.
Vidrio: ..... 1,00 Tn.
Plástico: ..... 0,50 Tn.
Papel y cartón: ..... 0,50 Tn.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante, en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

Hormigón: ..... 160,00 Tn.
Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 80,00 Tn.
Metal: ..... 40,00 Tn.
Madera: ..... 20,00 Tn.
Vidrio: ..... 2,00 Tn.
Plástico: ..... 1,00 Tn.
Papel y cartón: ..... 1,00 Tn.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se

adjunta en la tabla adjunta las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

√	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
√	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

7.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en las casillas tildadas.

√	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
√	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra, ...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
√	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
√	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
√	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
√	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
√	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, …) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
√	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
√	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre

	se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
√	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
√	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
	Otros (indicar)

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto, en capítulo aparte, se atendrá a la distinta tipología de los RCDs, definidos anteriormente.

6.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza) EN AMPLIACION				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	6,65	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	6,64	16,55	109,89	0,0015%
RCDs Naturaleza no Pétrea	0,84	18,56	15,59	0,0002%
RCDs Potencialmente peligrosos	1,77	85,55	151,42	0,0021%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,0039%**

.- RESTO DE COSTES DE GESTION		
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	923,09	0,1961%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...	600,00	0,1000%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs EN AMPLIACION	1.799,99	0,3000%

Respecto para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos obtenidos en el Punto Nº. 3., ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERA EN LA OBRA,

En ausencia de Datos se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la Comunidad de Madrid. El Contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCDs del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Respecto a el cálculo del factor "6.3", se valora estimativamente que dichos costes dependen en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción es la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (que a su vez dependen de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo…). Se incluyen aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores ó recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, realización de zonas de lavado de canaletas, ...); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos, ...).

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs
GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS = 1.799,99 €

9.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el plano que se adjunta, se ubican las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Este plano podrá ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Valencia, noviembre de 2019

El Autor del Proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:57:37 +01'00'

D. Álvaro Martínez Ruiz

Ing. De Caminos, Canales y Puertos



Contenedor Residuos Orgánicos

Contenedor Residuos Urbanos Vidrio

Contenedor Residuos Urbanos Plástico

Contenedor Residuos Urbanos Papel

ANEJO Nº14.-
CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN VÁLVULAS 3

2.- CURVA DE DESAGÜE 4

3.- SUMERGENCIA DE LAS TOMAS 5

4.- AIREACIÓN 6

1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS EN VÁLVULAS

La máxima capacidad de desagüe en el conducto de ϕ 900 mm de la toma actual es 7 m^3/s, teniendo en cuenta las pérdidas que se producen en el conducto, en las dos compuertas Bureau de 0,70x0,90 m^2 y una válvula Howell-Bunger de ϕ 800 y con desnivel de altura de agua del orden de 25 m.

Analizamos la capacidad de desagüe que proporcionan las válvulas de compuerta ϕ 600 mm que están instaladas en la torre de toma.

Utilizaremos las fórmulas básicas para el desagüe.

$$V = (2*g*h)^{1/2}$$

donde:

V = velocidad;
g = aceleración de la gravedad;
h = es la altura de la lámina de agua respecto al eje del conducto.

$$Q = S*V$$

donde:

Q = Caudal
S = Sección del conducto
V = Velocidad del agua

Tenemos en cuenta la perdida de carga en las válvulas. Para ello, utilizamos la fórmula:

$$\Delta h = (0{,}23*V^2)/2g$$

donde:

Δh = Es la pérdida de carga localizada en la válvula ϕ 600 mm

Partimos de una cota de agua sobre la primera válvula, situada a la cota más elevada, de 1,30 m sobre el eje de la misma.

Nº Válvula	altura (m) agua s/eje	V_{val} (m/s)	Q_{val}(m^3/s)	Q_{acum}(m^3/s)
1	h = 1,30	4,43	1,25	1,25
2	h = 3,78	7,55	2,14	3,34
3	h = 6,26	9,72	2,75	6,14
4	h = 8,74	11,48	3,25	9,38

Observamos que, con la apertura de las tres tomas superiores, teniendo en cuenta una altura de lámina de agua de 1,30 m sobre el eje de la compuerta más alta, se está próximo a la capacidad máxima de desagüe en las condiciones actuales.

2.- CURVA DE DESAGÜE

La curva de desagüe del desagüe de fondo se estima a partir de la formulación propuesta por Luis Torrent Rodríguez publicada en la Revista de Obras Públicas *"Capacidad de las tomas profundas de los embalses"*, en la que para un desagüe compuesto por una conducción que finaliza en una válvula de chorro hueco tipo Howell-Bunger los caudales desaguados vienen dados por:

$$q = 26\ d^{2,6} \sqrt{\frac{H}{L + Md^{1,2}}}$$

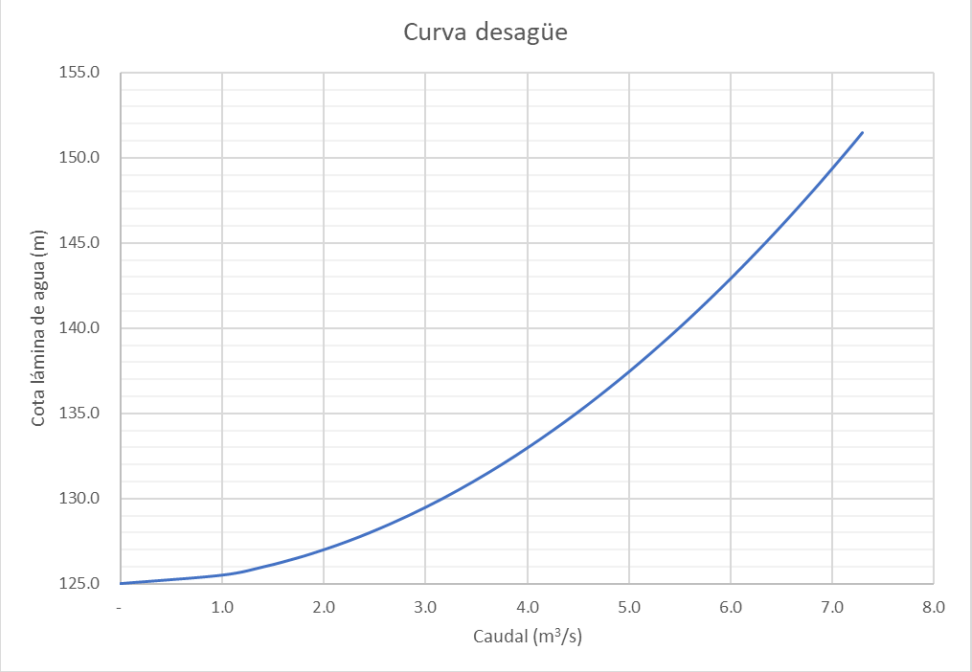
Donde d es el diámetro (m) de la conducción de desagüe y L (m) su longitud, H (m) la altura de carga considerada y M un coeficiente que representa el efecto de las posibles válvulas de regulación y posibles reducciones de sección entre estas y la conducción principal. El valor de M se obtiene del siguiente cuadro:

VALORES DEL COEFICIENTE M

Tipo de válvula	K	Diámetro de la tubería/Diámetro de la válvula								
		1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
Desagüe libre, Taintor	0,00	60	86	119	162	216	283	365	464	582
Mariposa	0,23	73	104	145	198	265	347	448	569	714
Howell-Bunger	0,30	77	110	153	209	280	367	473	601	754
	0,66	97	139	194	266	355	467	603	766	962
Larner-Johnson	0,45	85	122	170	233	311	408	527	670	841
	0,993	112	161	225	308	413	543	701	892	1.119
Chorro hueco	0,50	88	126	176	241	322	422	545	693	870

El análisis de la capacidad de desagüe considera la máxima capacidad del sistema conjunto ya que la torre de tomas propuesta no limitaría los posibles caudales de captación con relación al sistema actual.

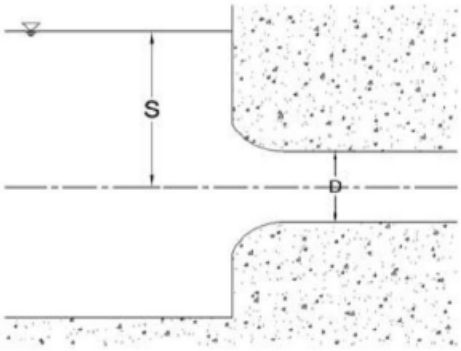
Para una relación entre diámetros de 1,125 se adopta un valor medio de M=140, obteniendo un caudal máximo desaguado de 7,3 m^3/s coherente con los datos de caudal facilitados.



3.- SUMERGENCIA DE LAS TOMAS

La determinación de la sumergencia (S) necesaria en las distintas tomas para evitar la formación de vórtices se realiza a partir de la definición de sumergencia crítica (Sc) de forma que valores mayores garantizarán el correcto funcionamiento de las tomas definidas.

El valor de la sumergencia se determina como la diferencia entre el nivel de agua y el eje de la toma según se indica en la siguiente figura:



El valor de la sumergencia crítica se puede estimar a partir de la formulación empírica de Gordon tal y como se indica a continuación, partiendo del valor del número de Froude obtenido como:

$$Fr = V/\sqrt{gD}$$

$$\text{Gordon [23]}\ (S_c/D) = 2.3 \times Fr,$$

Tenemos en cuenta que la sección de paso del agua a través de la reja de protección de las válvulas de ϕ 600 es 0,56 m^2.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos según la formulación propuesta:

					Sumergencia Crítica
Diámetro (mm)	Sección de paso (m^2)	Caudal (m^3/s)	Velocidad (m/s)	$F=V/(g.D)^{0.5}$	Gordon
600,00	0,56	1,25	2,23	0,92	1,27
600,00	0,56	1,50	2,68	1,10	1,52
600,00	0,56	1,75	3,12	1,29	1,78
600,00	0,56	2,00	3,57	1,47	2,03
600,00	0,56	2,25	4,02	1,66	2,28
600,00	0,56	2,50	4,46	1,84	2,54
600,00	0,56	2,75	4,91	2,02	2,79
600,00	0,56	3,00	5,35	2,21	3,05
600,00	0,56	3,25	5,80	2,39	3,30
600,00	0,56	3,50	6,25	2,58	3,55
600,00	0,56	3,75	6,69	2,76	3,81

Los valores obtenidos muestran la sumergencia mínima que debería mantenerse sobre las distintas tomas en función de los caudales estimados de captación.

Como la sumergencia mínima, 1,27 m, se mide sobre el eje de la válvula de ϕ 600, sobre la clave de la misma la altura mínima de agua que se ha de mantener es 0,97 m.

4.- AIREACIÓN

Para facilitar la admisión de aire en la salida del agua de las válvulas se han dispuestos 9 tramos de tubería de 3", (ϕ_{ext} 88,9 mm y 2,11 mm de espesor) y 2 metros de longitud. Así, el aire se suministra 0,6 m por debajo del eje de cada válvula y se toma a una cota 2 m más alta. Los tubos de aireación se instalarán en el interior de la Torre de toma. En planta se situarán tangentes a la generatriz de la torre de toma más cercana al paramento de la presa.

Si bien se podría tratar de un caso particular, se considera adecuado comprobar este tubo mediante la formulación habitual para desagües de fondo partiendo del ratio: caudal de aire - caudal de agua:

$$\beta = \frac{Q_a}{Q_w}$$

El cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos establece la siguiente relación:

U. S. Army Corps of Engineers (1964)

$$\beta = 0.03\,(F_c - 1)^{1.06}$$

Donde F_c es el número de Froude de la lámina contraída a su paso por la compuerta. Se adoptan en este caso los valores calculados anteriormente.

Para el dimensionamiento o comprobación del sistema elegido se considera la formulación de Levin:

$$Q_a = 28\, m_a\, S_a \sqrt{2\, g\, H_d}$$

Donde Q_a es el caudal de aire estimado, S_a la sección del tubo de ventilación, H_d la máxima depresión considerada y m_a un coeficiente que representa las pérdidas y las características de la conducción propuesta según la siguiente ecuación:

$$m_a = \frac{1}{\sqrt{\Sigma C_o + \lambda \frac{L}{d}}}$$

C_0 representa la suma de coeficientes de pérdidas de carga singulares, que en este caso sería 2,7 (0,5 en la entrada, 1,0 en la salida y 1,2 en el codo superior). λ es el coeficiente de pérdida continua por rozamiento con un valor de 0,012 para el acero, L es la longitud del tubo y d su diámetro.

$$V_a = 28\, m_a \sqrt{2\, g\, H_d}$$

Se considera un valor máximo de H_d =1,0 m y velocidades inferiores a 45 m/s según recomendaciones del US Army Corps of Engineers. Considerando la suma de los caudales en cada válvula, con los resultados obtenidos es necesario instalar un tubo de 7,8 cm de diámetro a colocar en el interior de la torre de toma. Los resultados son:

Diámetro (mm)	Sección (m^2)	Caudal (m^3/s)	Velocidad (m/s)	$F=V/(g.D)^{0.5}$	β	Qaire (m^3/s)	ma	Va (m/s)	Sa (m2)	Dequiv (m)
600.00	0.28	1.25	4.42	1.82	0.02	0.03	0.42	115.05	0.0003	0.018
600.00	0.28	1.50	5.31	2.19	0.04	0.05	0.42	115.05	0.0005	0.024
600.00	0.28	1.75	6.19	2.55	0.05	0.08	0.42	115.05	0.0007	0.030
600.00	0.28	2.00	7.07	2.92	0.06	0.12	0.42	115.05	0.0010	0.036
600.00	0.28	2.25	7.96	3.28	0.07	0.16	0.42	115.05	0.0014	0.042
600.00	0.28	2.50	8.84	3.64	0.08	0.21	0.42	115.05	0.0018	0.048
600.00	0.28	2.75	9.73	4.01	0.10	0.27	0.42	115.05	0.0023	0.054
600.00	0.28	3.00	10.61	4.37	0.11	0.33	0.42	115.05	0.0028	0.060
600.00	0.28	3.25	11.49	4.74	0.12	0.39	0.42	115.05	0.0034	0.066
600.00	0.28	3.50	12.38	5.10	0.13	0.47	0.42	115.05	0.0041	0.072
600.00	0.28	3.75	13.26	5.47	0.15	0.55	0.42	115.05	0.0048	0.078

Tal y como se puede comprobar, el diámetro de la sección equivalente es inferior al propuesto en cualquier caso, adoptando como criterio de diseño la situación pésima que supondría abrir la toma ubicada a la cota inferior.

Conviene considerar la necesidad de aireación de la torre como tal, adoptando como criterio la necesidad del mismo caudal de aire que caudal de agua, para el caudal máximo estimado de 7,3 m/s y una velocidad máxima de aspiración de 45 m/s se

debería disponer una sección mínima de 500 mm de diámetro en la zona superior. Esta sección resulta inferior a la proyectada que dispone de un paso libre de aire de 0,703 m^2.

ANEJO Nº15.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ÍNDICE

1.- OBJETO 3

2.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN 3

1.- OBJETO

En el presente anejo se muestra el presupuesto para conocimiento de la administración del PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).

2.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Al no ser necesaria la expropiación de terreno para la realización de las obras de este proyecto, teniendo por lo tanto un importe total de las expropiaciones de 0 €, el Presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (883.661,10 €).**

ANEJO Nº16.- CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1.- OBJETO 3
2.- ENSAYOS A REALIZAR 3
3.- VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS.....5

1.- OBJETO

En el presente anejo se recoge un resumen valorado de los ensayos de control de calidad que se deben realizar durante la ejecución de las obras del PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).

2.- ENSAYOS A REALIZAR

Las unidades de obra que serán objeto de ensayos son las siguientes:

- Acero estructural S275, galvanizado.
- Acero inoxidable AISI 316
- Soldaduras longitudinales y de atado en acero estructural S275
- Soldadoras longitudinales en acero inoxidable AISI 316
- Hormigón HA-30/B/20/IIIb

La medición prevista, en números redondos, para las distintas unidades es:

- 3 t de acero estructural S275
- 10 t de acero inoxidable AISI 316
- 100 m de soldadura longitudinal en acero estructural S275
- 100 soldadoras de atado en acero estructural S275
- 100 m de soldadura longitudinal en acero inoxidable AISI 316
- 25 m3 de hormigón HA-30/B/20/IIIb

De acuerdo a la Instrucción de Acero Estructural (IAE), así como la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) se deben realizar las siguientes comprobaciones y ensayos:

A. Control durante el suministro.

La dirección facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos que se suministre a la obra desde un taller va acompañada de la correspondiente hoja de suministro. Asimismo, deberá comprobar la coherencia entre las características de los elementos suministrados y los de la documentación de los productos de acero, declarada por el fabricante y facilitada por el suministrador de la armadura. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de los elementos afectados por el mismo.

La dirección facultativa aceptará la documentación de la remesa de elementos, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

Se estará a lo que se dice en el punto 91.2.2.- de la IAE en referencia a las comprobaciones experimentales durante el suministro.

B. Inspecciones durante la ejecución.

En lo referente al control de la ejecución de las unidades de obra se realizarán los siguientes ensayos:

1. Ensayo de perfil laminado para estructura metálica para la determinación del límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción según UNE-EN 10002-1.

Frecuencia: 1 ensayo cada 10 Toneladas.

Ensayos a realizar:

Acero estructural S275. Ensayos a realizar: 1

Acero inoxidable AISI 316. Ensayos a realizar: 1

2. Inspecciones de las soldaduras:
   - Se realizarán inspecciones visuales al 100% de las soldaduras.
   - Ensayos no destructivos en soldaduras longitudinales. Inspección mediante partículas magnéticas.

Frecuencia: En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 metros o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldaduras).

Ensayos a realizar:

Acero estructural S275. Ensayos a realizar: 5

Acero inoxidable AISI 316. Ensayos a realizar: 5

Frecuencia: En soldaduras de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayarán uno en veinte puntos de fijación.

Ensayos a realizar:

Acero estructural S275: 5

3. Ensayo de consistencia del hormigón mediante asiento en cono de Abrams. Ensayo de resistencia a compresión de probetas tomadas durante el hormigonado.

Frecuencia: En elementos comprimidos, 1 lote cada 100 m^3. El lote estará constituido por 4 probetas.

Ensayos a realizar:

Hormigón HA-30/B/20/IIIb. Consistencia: 1 lote

Hormigón HA-30/B/20/IIIb. Compresión: 1 lote

3.- VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS

ENSAYO	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
Ensayo de perfil laminado para estructura metálica para la determinación del límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción según UNE-EN 10002-1	2	290,00	580,00
Ensayos en soldaduras longitudinales. Inspección mediante partículas magnética	10	80,00	800,00
En soldaduras de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) Inspección mediante partículas magnética	5	80,00	400,00
Ensayo de consistencia y resistencia a compresión de hormigón (lotes)	1	200,00	200,00
Suma la valoración de los ensayos			**1.980,00**

DOCUMENTO Nº2.-

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

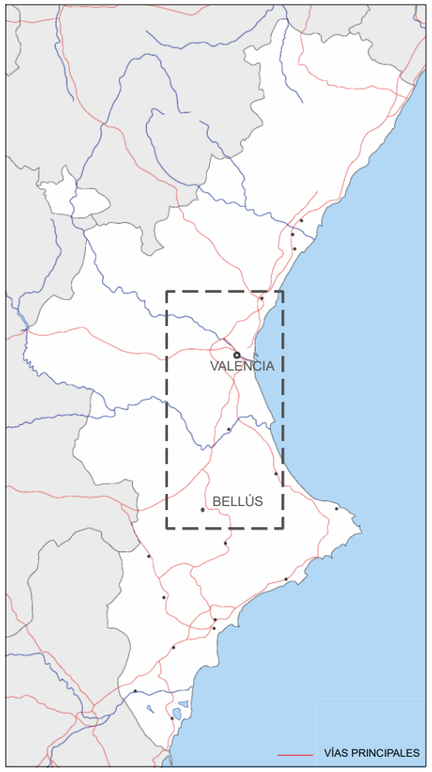
2.- PLANTA GENERAL- UBICACIÓN TORRE DE TOMA

3.- TORRE DE TOMA

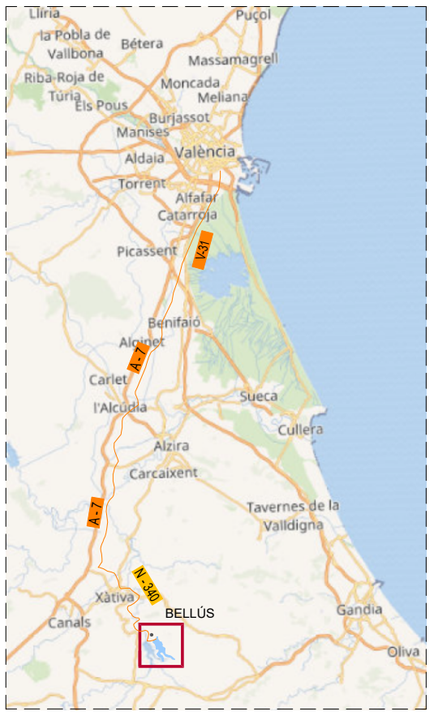
- 3.1.- TORRE DE TOMA. PLANTA Y SECCIÓN (2 hojas)
- 3.2.- TORRE DE TOMA. ALZADOS Y DETALLES
- 3.3.- TORRE DE TOMA. ABRAZADERAS (2 hojas)
- 3.4.- TORRE DE TOMA. ESTRUCTURA CASETA VÁLVULAS (3 hojas)
- 3.5.- TORRE DE TOMA. CASETA VÁLVULAS (2 hojas)
- 3.6.- TORRE DE TOMA. ANCLAJE DEL CODO (4 hojas)
- 3.7.- VÁLVULA DN 600. DETALLES
- 3.8.- HUSILLO ACCIONAMIENTO, REJAS PROTECTORAS Y SUPERIOR
- 3.9.- TUBOS DE AIREACIÓN

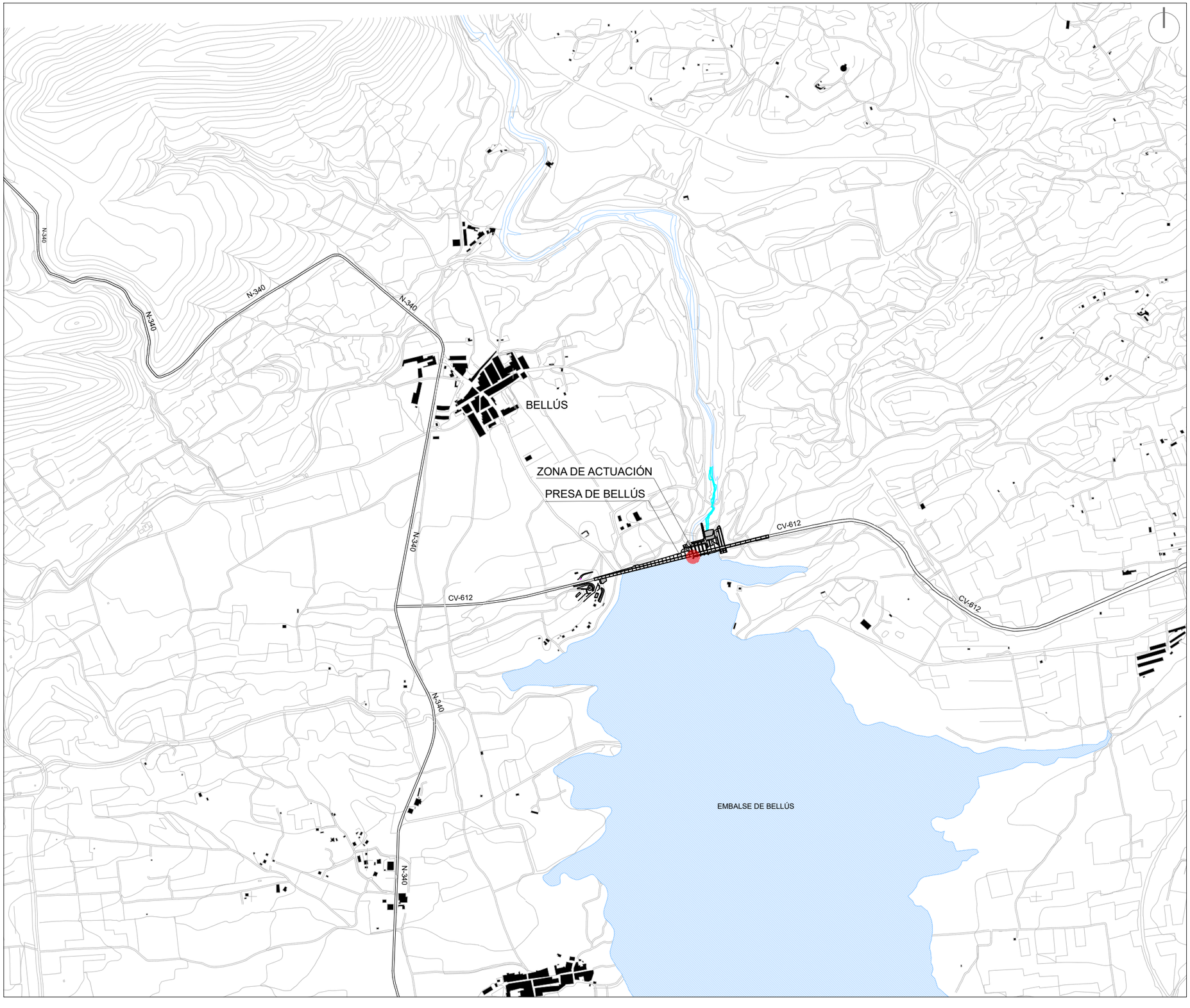
4.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- 4.1- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. PLANTA
- 4.2- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CASETA Y DETALLES
- 4.3- INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESQUEMA UNIFILAR



COMUNIDAD VALENCIANA





GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

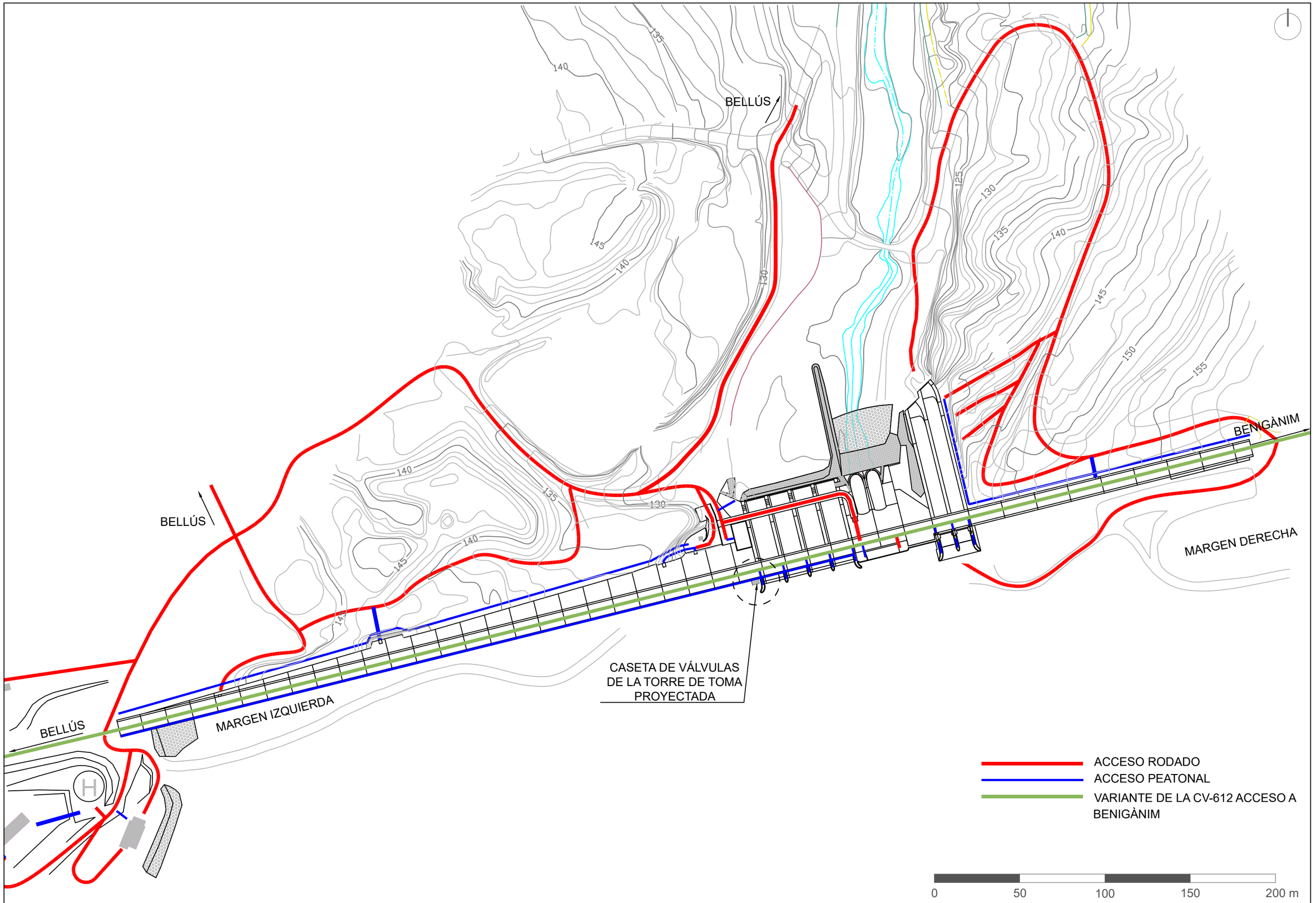
EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 14:59:51 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/15.000

TITULO DEL PLANO : SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO : 1
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

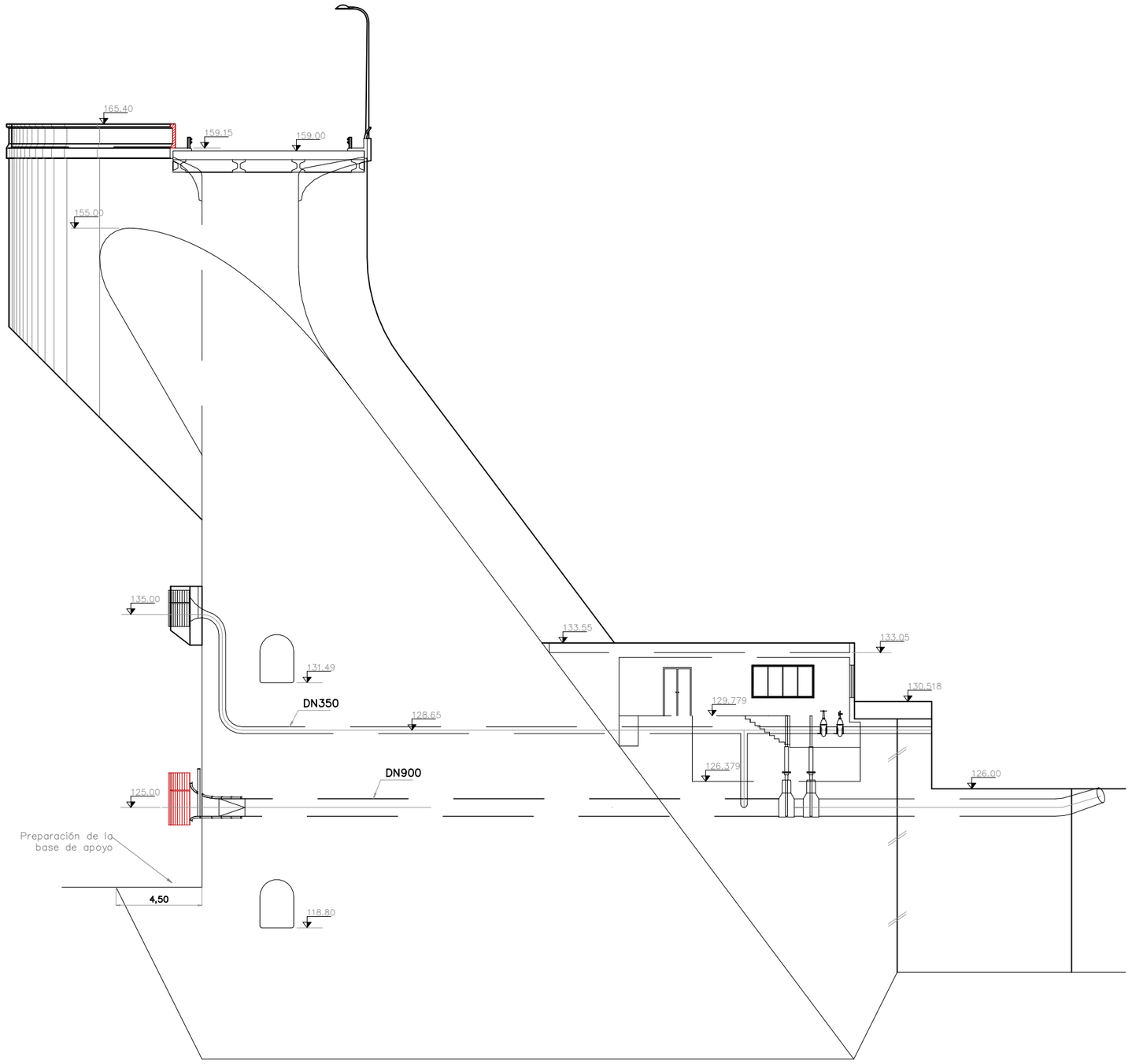
EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

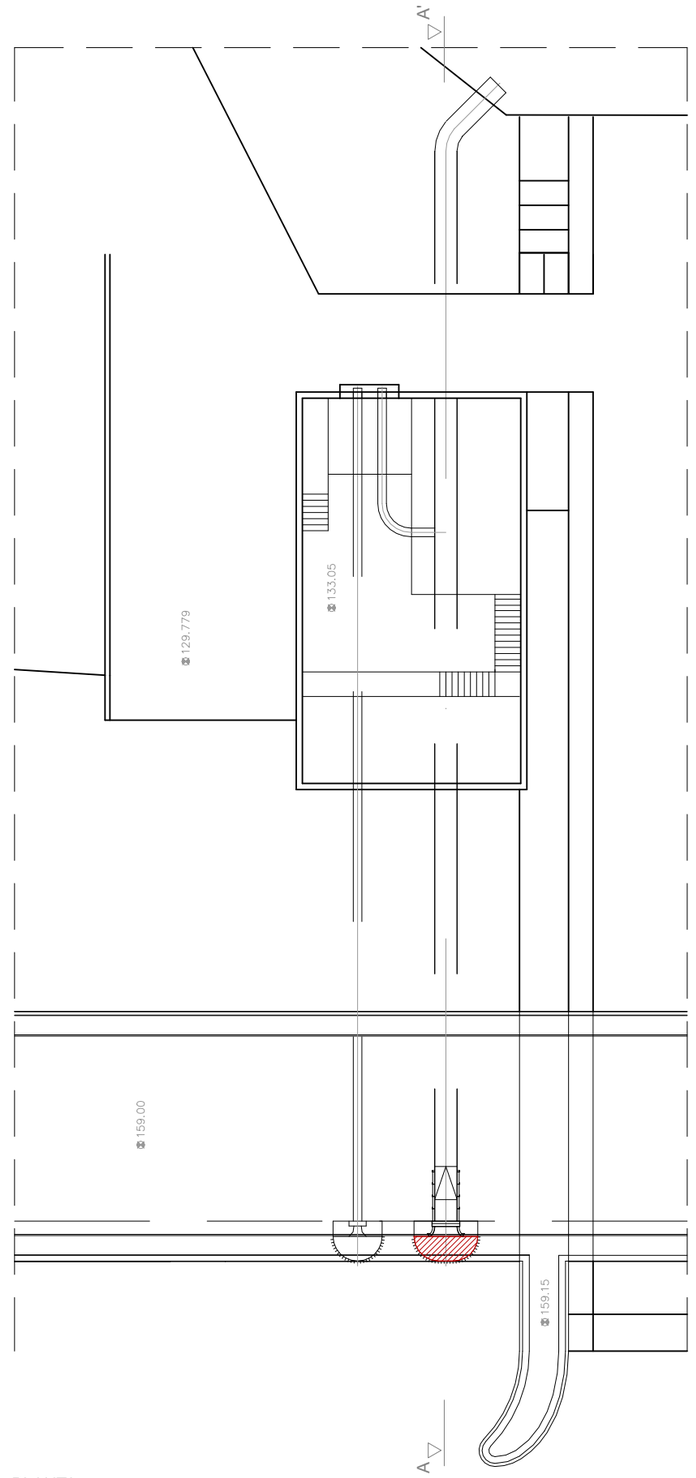
ESCALA : 1/2.000

TITULO DEL PLANO :
PLANTA GENERAL
UBICACIÓN TORRE DE TOMA

Nº PLANO : 2
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



SECCIÓN A-A'



PLANTA

DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES

0 1 2.5 5 10 m

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

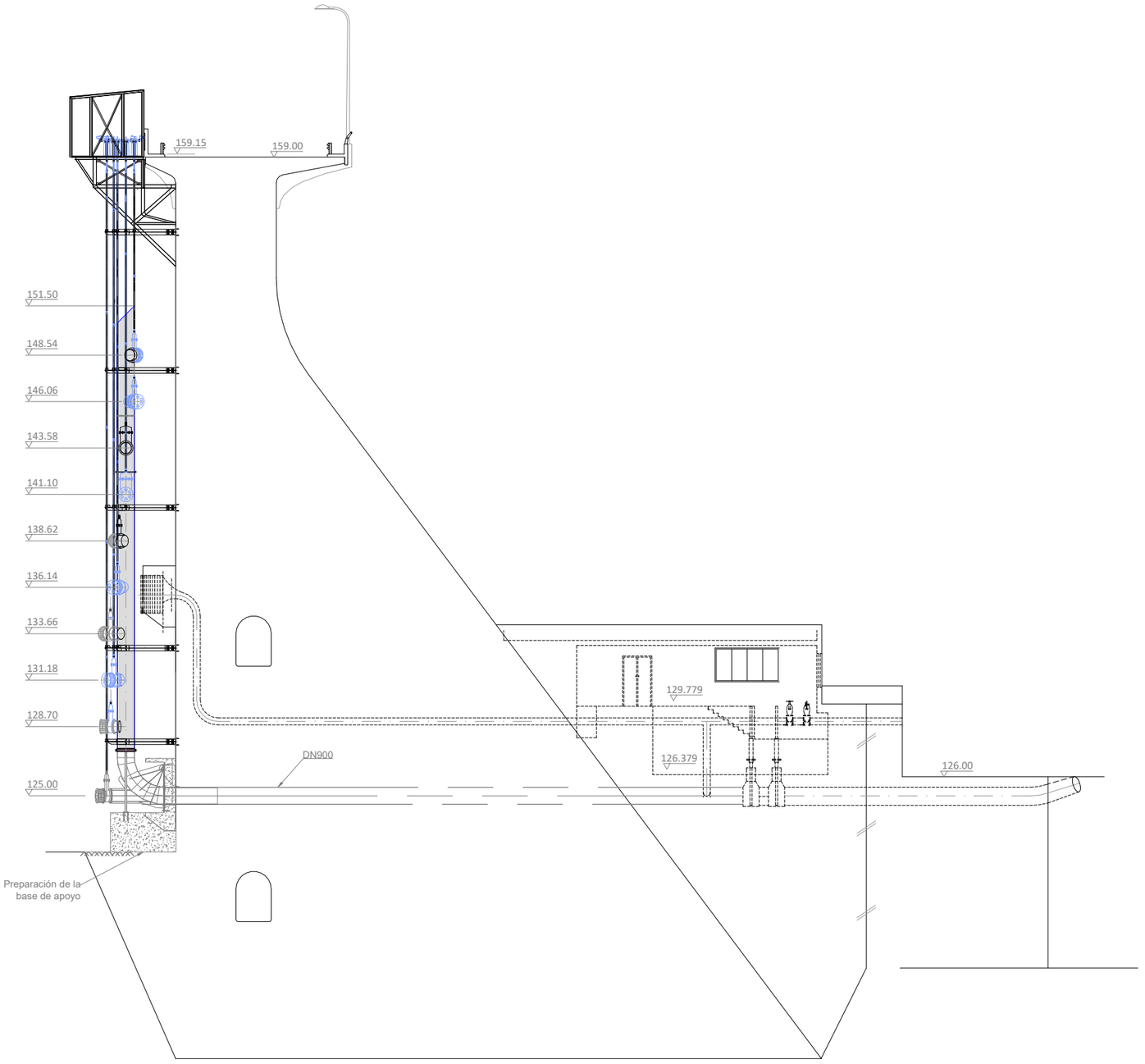
EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

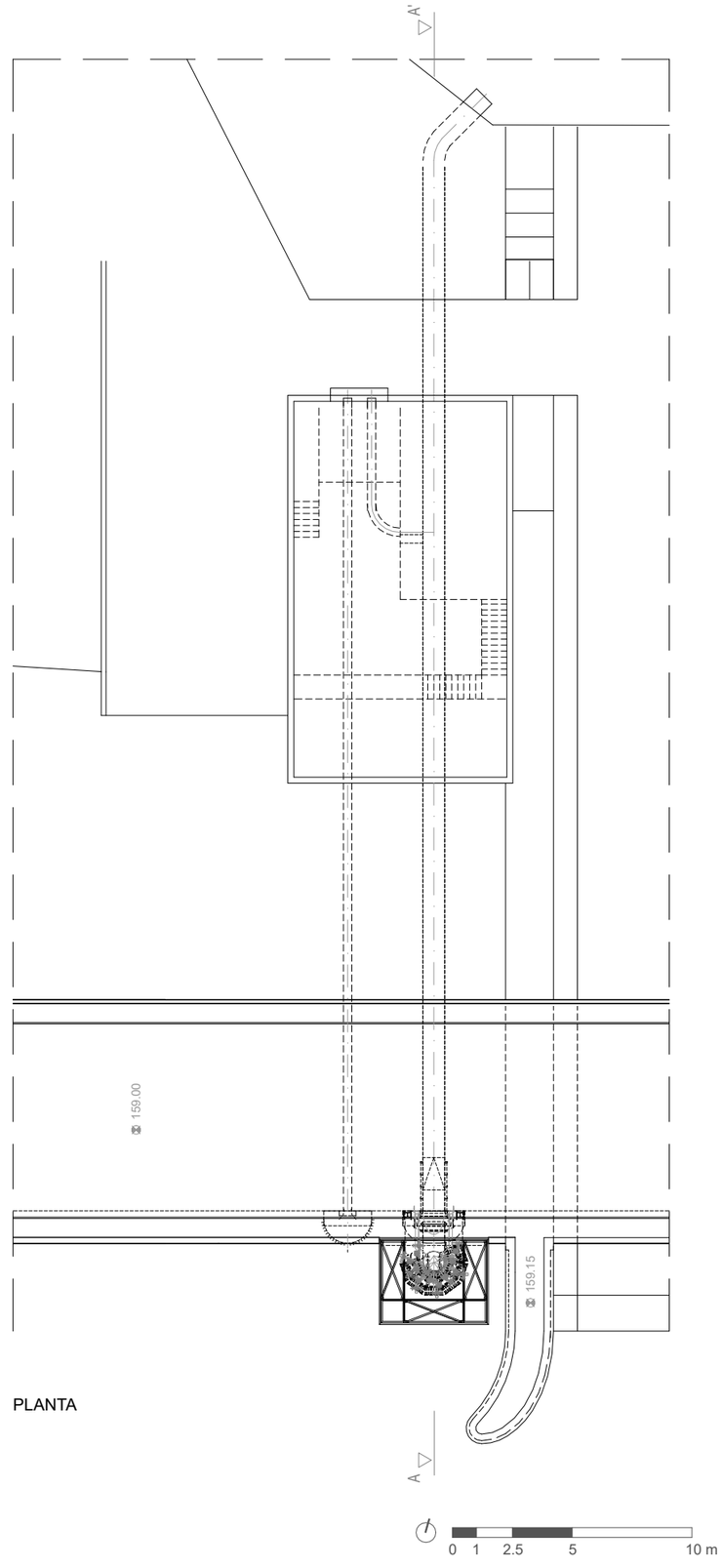
ESCALA : 1/250

TITULO DEL PLANO :
TORRE MULTITOMA.
PLANTA Y SECCIÓN.
ESTADO ACTUAL

Nº PLANO : 3.1
HOJA 1 DE 2
FECHA : NOVIEMBRE 2019



SECCIÓN A-A'



PLANTA

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:10:54 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

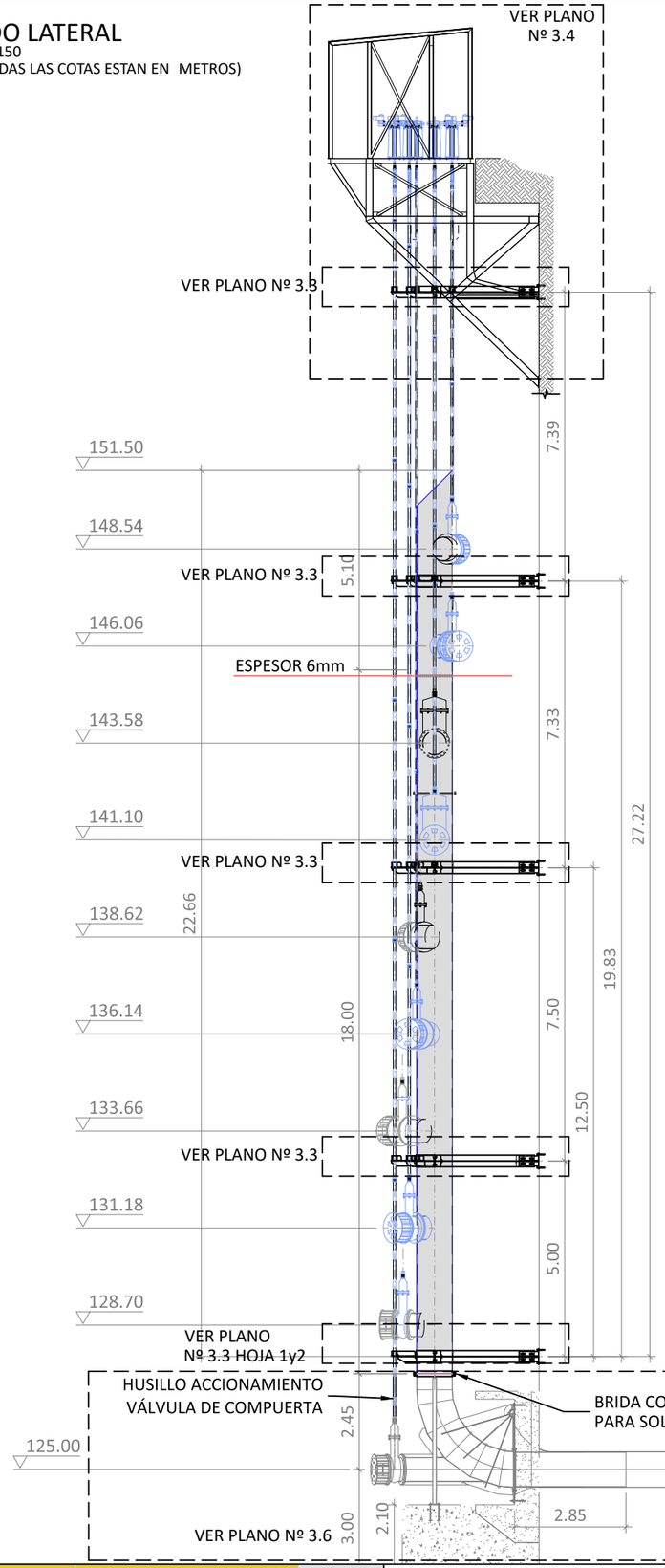
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/250

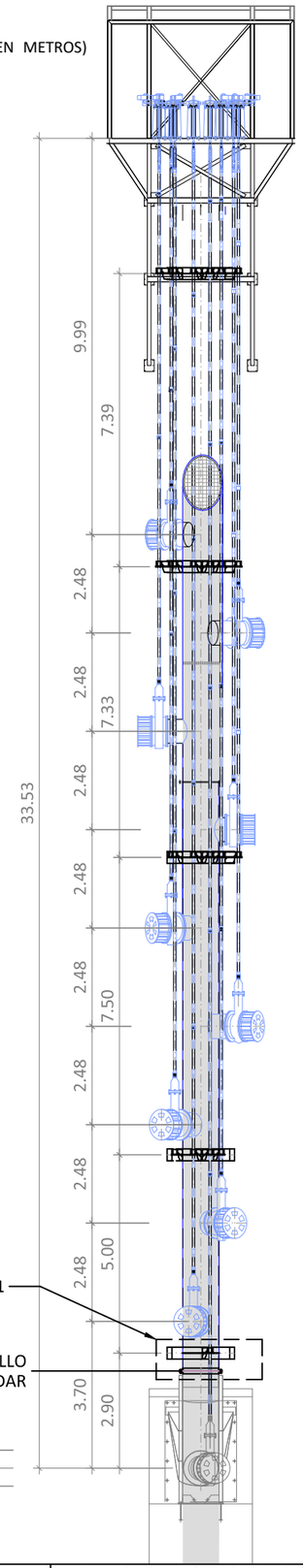
TITULO DEL PLANO :
TORRE MULTITOMA.
PLANTA Y SECCIÓN.
ESTADO REFORMADO

Nº PLANO : 3.1
HOJA 2 DE 2
FECHA : NOVIEMBRE 2019

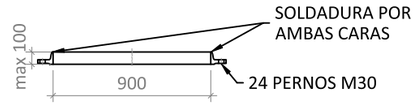
ALZADO LATERAL
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

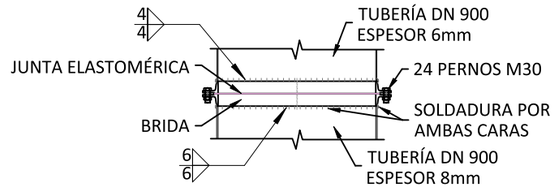


ALZADO
ESCALA 1:150
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



DETALLE 1
BRIDA TUBO 900mm
ESCALA 1:35
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)





- BRIDA CON CUELLO PARA SOLDAR PARA TUBERÍA DN 900 CON PRESIÓN NOMINAL PN6. 24 TORNILLOS M30

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO	NORMA
LAMINADOS EN CALIENTE DE ACEROS NO ALEADOS	S275 JR	EAE
PERFILES HUECOS CONFORMADOS EN FRIO Y PLACAS DE ANCLAJE	e < 45mm S275JR e > 45mm S275J0	EAE EAE
ELECTRODOS REVESTIDOS SOLDEO MANUAL POR ARCO	ISO 2560-A-E 42 0 R 1 2 H10 (1) ISO 2560-A-E 42 2 B 1 2 H5 (2)	UNE-EN ISO 2560
ALAMBRE SOLDEO POR ARCO CON PROTECCION GASEOSA	ISO 14341-A-G 46 2 M	UNE-EN ISO 14341

(1) ELECTRODOS DE USO GENERAL SALVO INDICACION EN LOS PLANOS
(2) ELECTRODOS CUYO USO SE INDICARA EN LOS PLANOS
TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS SERAN DE 0,4 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR LOS DOS LADOS (⏀) Y 0,7 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR UNO. (◿).
NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN NORMA UNE-EN 22553:1995

*NOTAS:

1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316 O AISI 316L SEGÚN CUADRO MATERIALES)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 240MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO	NORMA
BRIDAS Y ELEMENTOS AUXILIARES SUMERGIDOS	AISI 316 L	EN-1.4401
PERNOS	AISI 316 L	EN-1.4401
TUBERÍAS Y ABRAZADERA	AISI 316	EN-1.4401

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:12:40 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

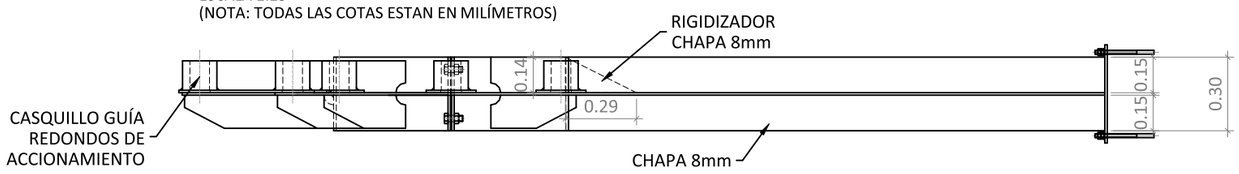
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : VARIAS

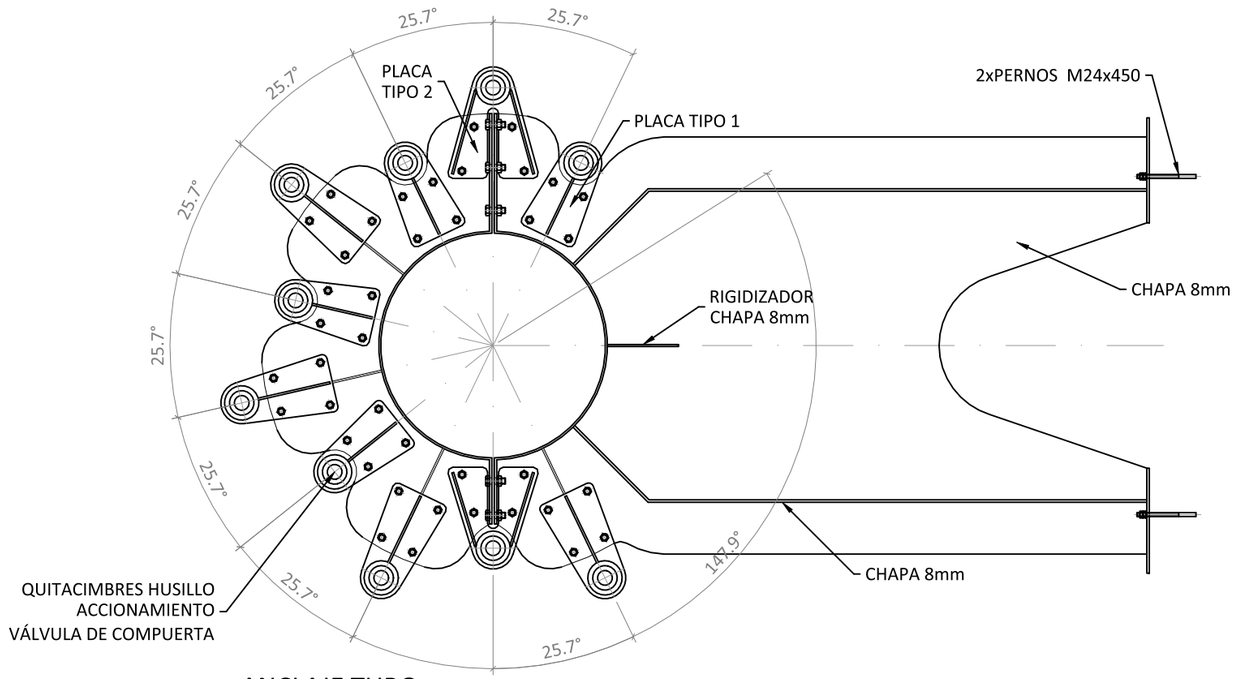
TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ALZADOS Y DETALLES

Nº PLANO : 3.2
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019

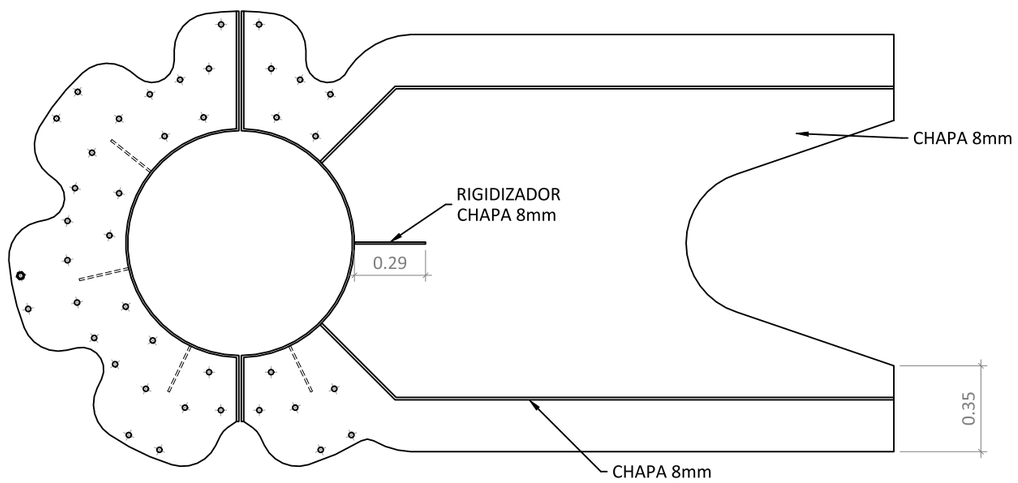
ANCLAJE TUBO
PERFIL
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



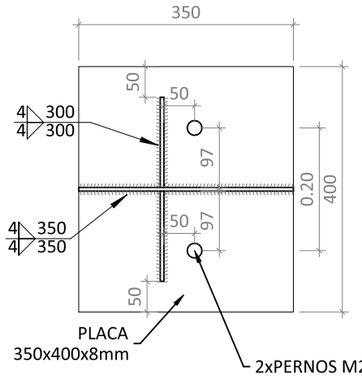
ANCLAJE TUBO
PLANTA CON ANCLAJES TUBOS
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

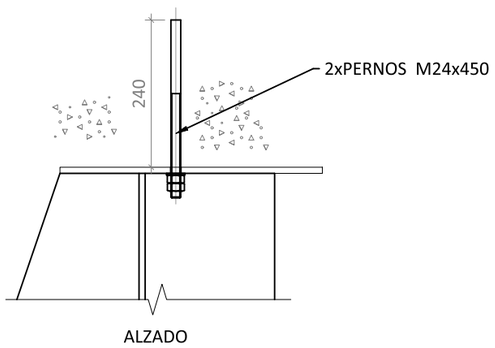


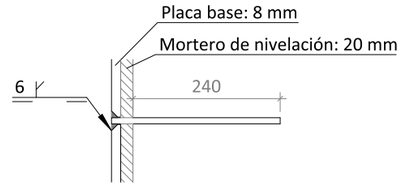
ANCLAJE TUBO
PLANTA
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



PLACAS DE ANCLAJE ABRAZADERAS
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)







ANCLAJE DE LOS PERNOS M24x450

*NOTAS:

1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316 O AISI 316L SEGÚN CUADRO MATERIALES)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 240MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO	NORMA
BRIDAS Y ELEMENTOS AUXILIARES SUMERGIDOS	AISI 316 L	EN-1.4401
PERNOS	AISI 316 L	EN-1.4401
TUBERÍAS Y ABRAZADERA	AISI 316	EN-1.4401

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:14:23 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

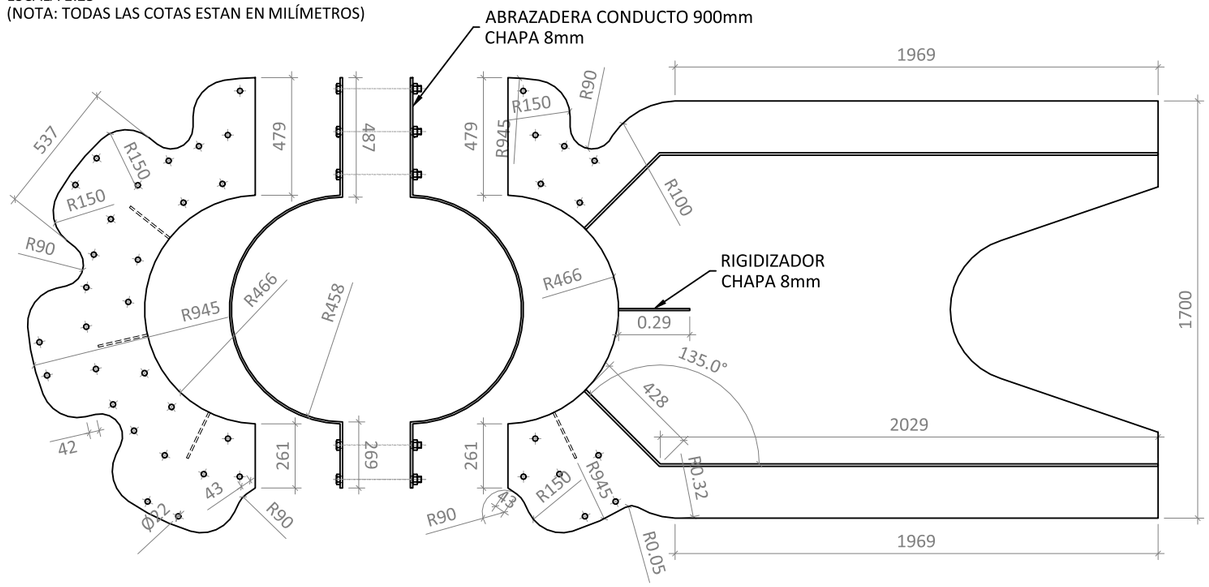
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : VARIAS

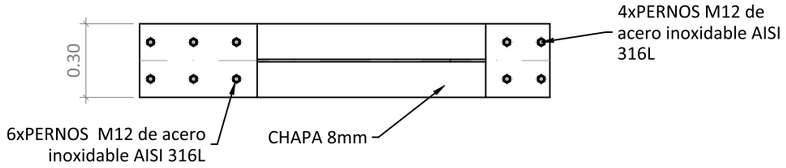
TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ABRAZADERAS

Nº PLANO : 3.3
HOJA 1 DE 2
FECHA : NOVIEMBRE 2019

ANCLAJE TUBO DESPIECE
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



ABRAZADERA CONDUCTO 900mm VISTA FRONTAL
ESCALA 1:25
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

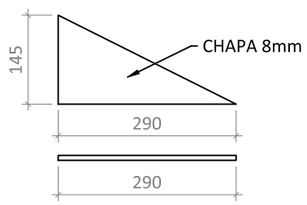


*NOTAS:

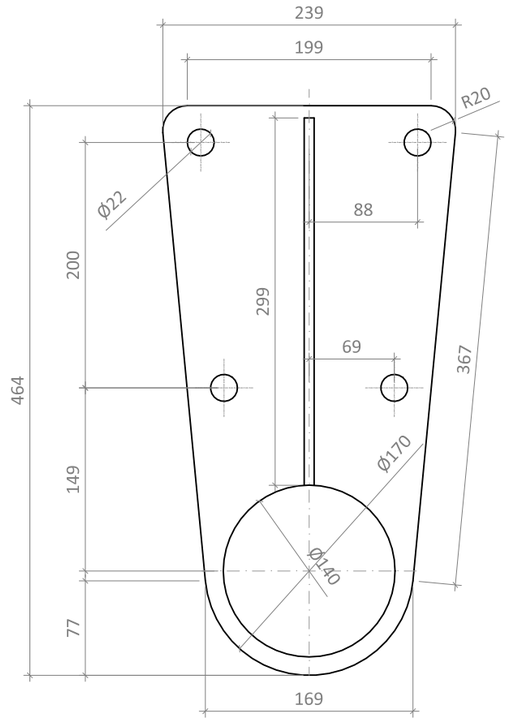
1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316 O AISI 316L SEGÚN CUADRO MATERIALES)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 240MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)		
PRODUCTO	TIPO	NORMA
BRIDAS Y ELEMENTOS AUXILIARES SUMERGIDOS	AISI 316 L	EN-1.4401
PERNOS	AISI 316 L	EN-1.4401
TUBERÍAS Y ABRAZADERA	AISI 316	EN-1.4401

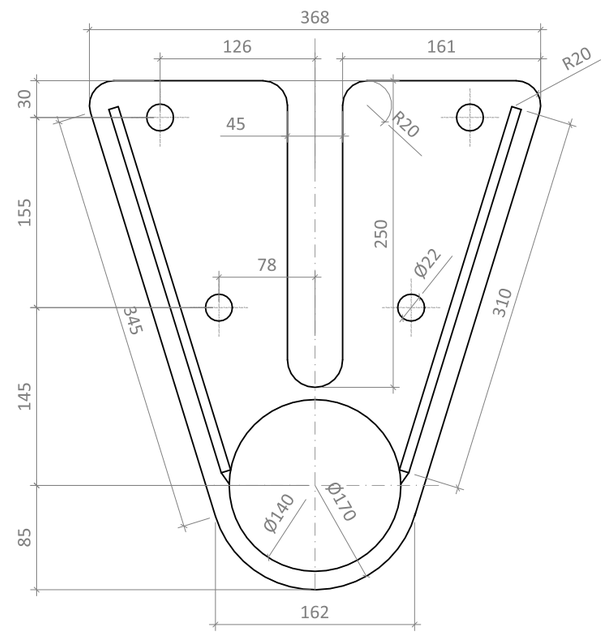
DETALLE RIGIDIZADOR ABRAZADERAS
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



PLACA TIPO 1
ESCALA 1:5
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLACA TIPO 2
ESCALA 1:5
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

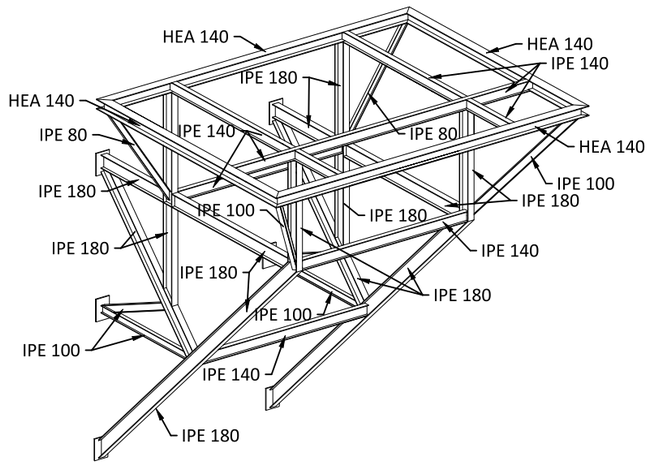


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Fdo: Álvaro Martínez Ruíz Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere Nº Colegiado: 26818	ESCALA : VARIAS	TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ABRAZADERAS	Nº PLANO : 3.3 HOJA 2 DE 2 · FECHA : NOVIEMBRE 2019

ESTRUCTURA PLATAFORMA DE CASETA DE VÁLVULAS
DEFINICIÓN DE PERFILES METÁLICOS

ESCALA 1:-

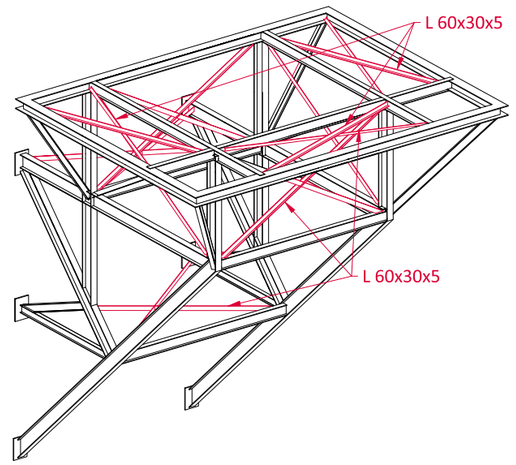
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ESTRUCTURA PLATAFORMA DE CASETA DE VÁLVULAS CON ARRIOSTRAMIENTOS
DEFINICIÓN DE PERFILES METÁLICOS

ESCALA 1:-

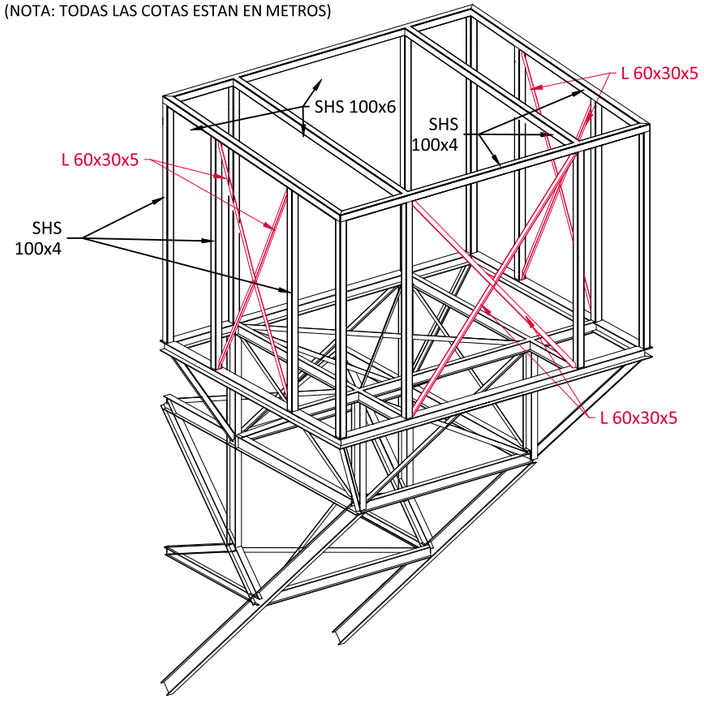
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ESTRUCTURA DE CASETA DE VÁLVULAS
DEFINICIÓN DE PERFILES METÁLICOS

ESCALA 1:-

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



NOTAS:

- SE REALIZARÁ SOLDADURA COMPLETA EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN PLANO.
- EL ESPESOR DE GARGANTA SOLDADURA SERÁ DE 0,7xESPESOR PERFIL INFERIOR EN mm

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO	NORMA
LAMINADOS EN CALIENTE DE ACEROS NO ALEADOS	S275 JR	EAE
PERFILES HUECOS CONFORMADOS EN FRIO Y PLACAS DE ANCLAJE	e < 45mm S275JR e > 45mm S275J0	EAE EAE
ELECTRODOS REVESTIDOS SOLDEO MANUAL POR ARCO	ISO 2560-A-E 42 0 R 1 2 H10 (1) ISO 2560-A-E 42 2 B 1 2 H5 (2)	UNE-EN ISO 2560
ALAMBRE SOLDEO POR ARCO CON PROTECCION GASEOSA	ISO 14341-A-G 46 2 M	UNE-EN ISO 14341

(1) ELECTRODOS DE USO GENERAL SALVO INDICACION EN LOS PLANOS

(2) ELECTRODOS CUYO USO SE INDICARA EN LOS PLANOS

TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS SERAN DE 0,4 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR LOS DOS LADOS ( ) Y 0,7 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR UNO. ( ).

NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN NORMA UNE-EN 22553:1995

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:18:09 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

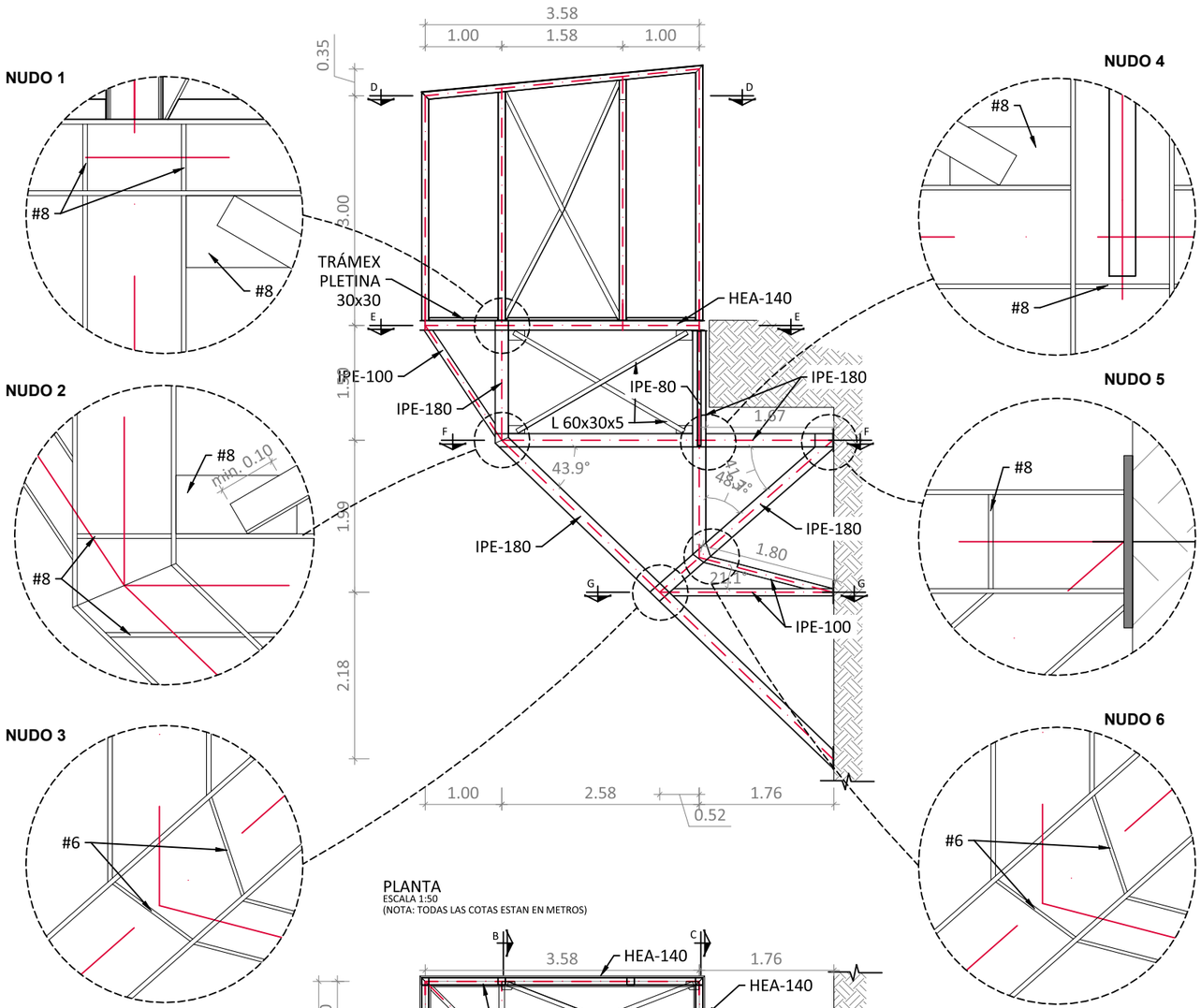
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : S/E

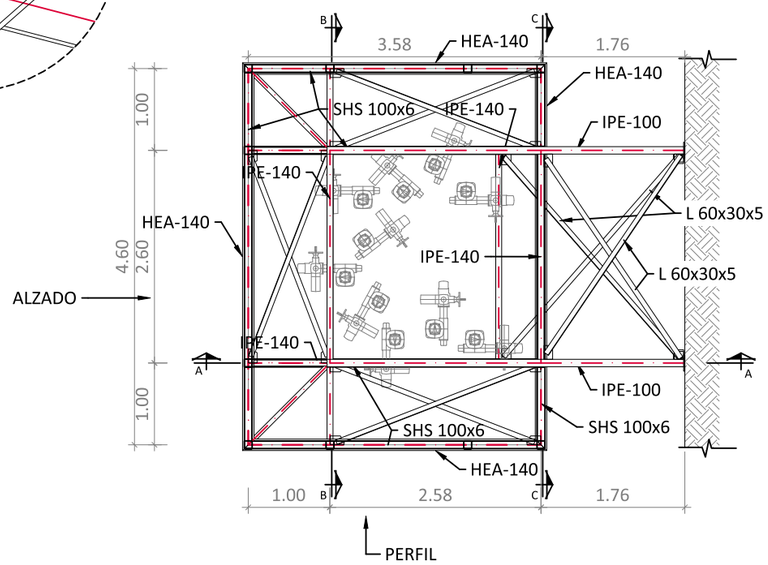
TITULO DEL PLANO :
TORRE MULTITOMA
ESTRUCTURA CASETA DE VÁLVULAS

Nº PLANO :3.4
HOJA 1 DE 3
FECHA :
NOVIEMBRE 2019

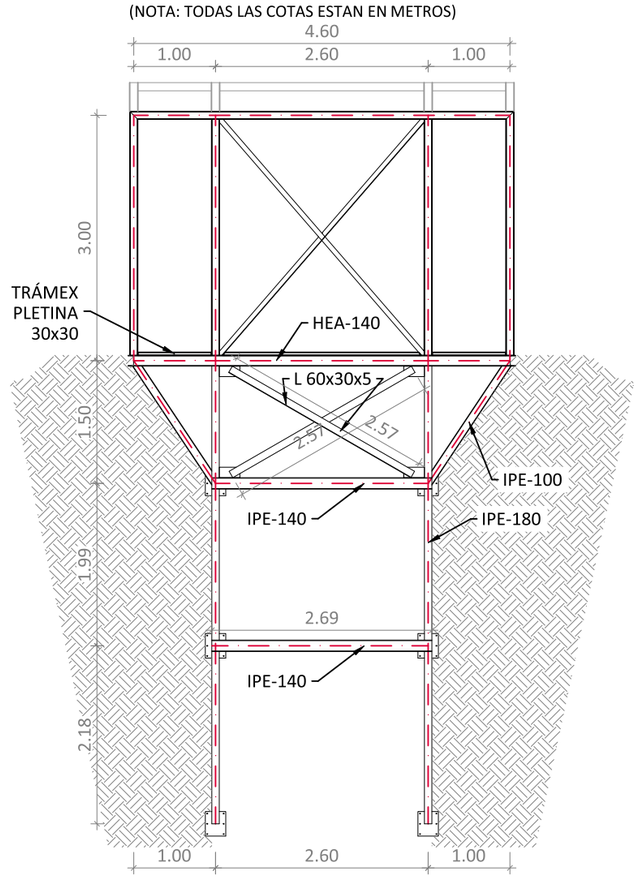
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



PLANTA
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



ALZADO
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



NOTAS:

- SE REALIZARÁ SOLDADURA COMPLETA EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN PLANO.
- EL ESPESOR DE GARGANTA SOLDADURA SERÁ DE 0,7xESPESOR PERFIL INFERIOR EN mm

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO		NORMA
LAMINADOS EN CALIENTE DE ACEROS NO ALEADOS	S275 JR		EAE
PERFILES HUECOS CONFORMADOS EN FRIO Y PLACAS DE ANCLAJE	e < 45mm e > 45mm	S275JR S275J0	EAE EAE
ELECTRODOS REVESTIDOS SOLDEO MANUAL POR ARCO	ISO 2560-A-E 42 0 R 1 2 H10 (1) ISO 2560-A-E 42 2 B 1 2 H5 (2)		UNE-EN ISO 2560
ALAMBRE SOLDEO POR ARCO CON PROTECCION GASEOSA	ISO 14341-A-G 46 2 M		UNE-EN ISO 14341

(1) ELECTRODOS DE USO GENERAL SALVO INDICACION EN LOS PLANOS
(2) ELECTRODOS CUYO USO SE INDICARA EN LOS PLANOS

TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS SERAN DE 0,4 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR LOS DOS LADOS (◁▷) Y 0,7 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR UNO. (◿).

NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN NORMA UNE-EN 22553:1995

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:20:16 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

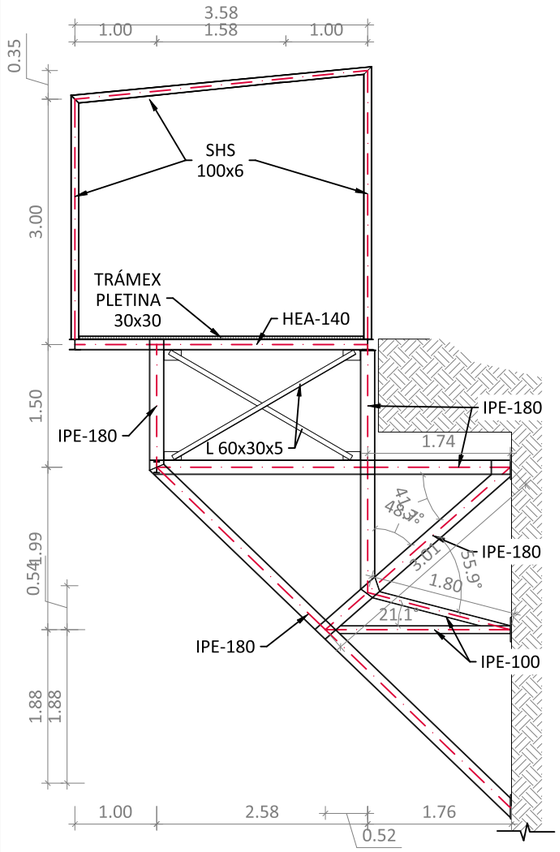
ESCALA : VARIAS

TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ESTRUCTURA CASETA DE VÁLVULAS

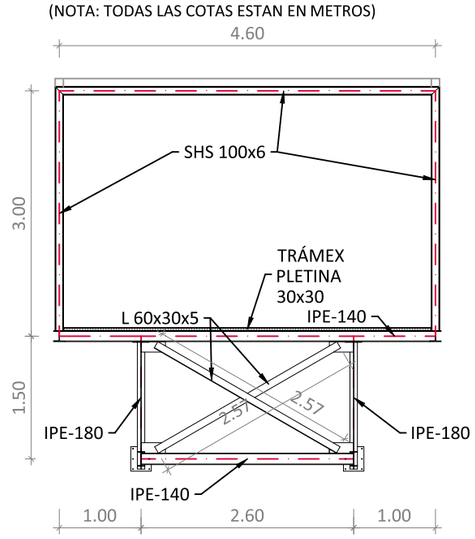
Nº PLANO : 3.4
HOJA 2 DE 3

FECHA : NOVIEMBRE 2019

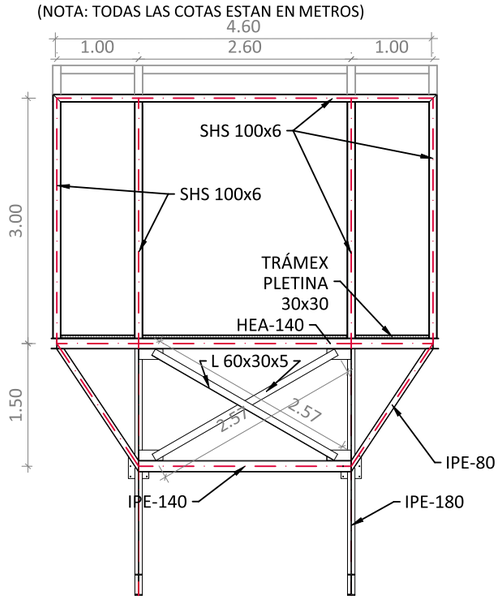
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



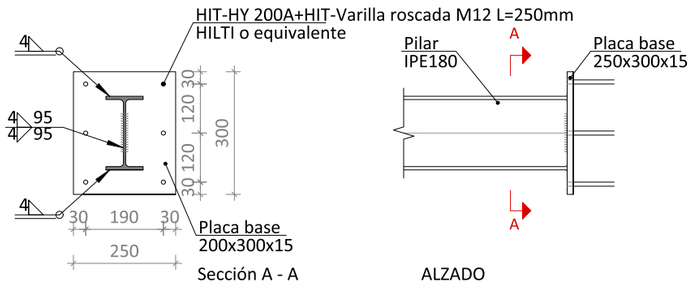
SECCIÓN B-B
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

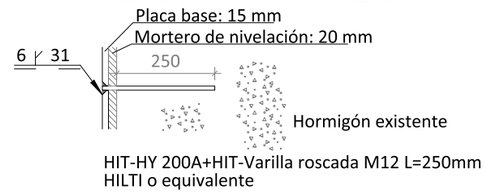


SECCIÓN C-C
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

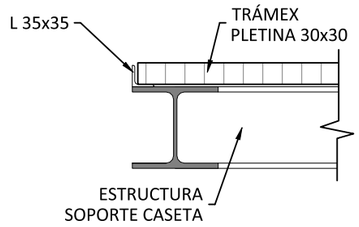


PLACAS DE ANCLAJE
ESCALA 1:15
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)

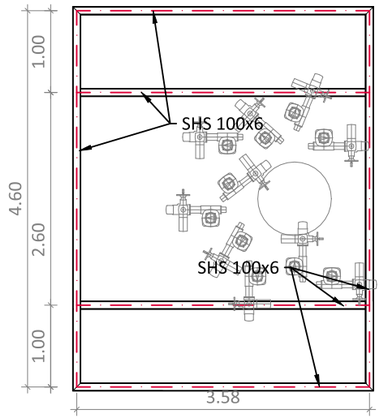




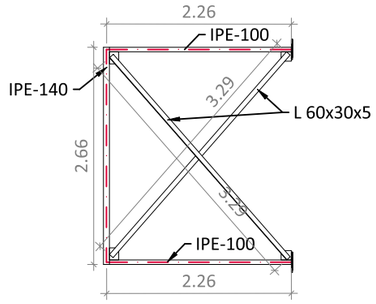
DETALLE COLOCACIÓN TRÁMEX
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



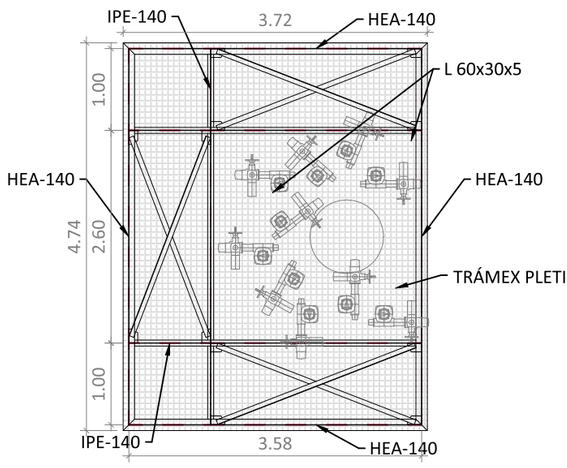
SECCIÓN D-D
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



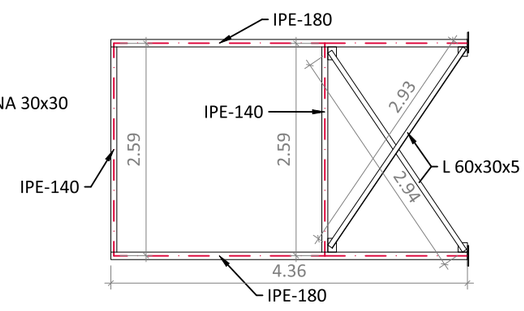
SECCIÓN G-G
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN E-E
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN F-F
ESCALA 1:75
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



NOTAS:

- SE REALIZARÁ SOLDADURA COMPLETA EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN PLANO.
- EL ESPESOR DE GARGANTA SOLDADURA SERÁ DE 0,7xESPESOR PERFIL INFERIOR EN mm

CUADRO DE CARACTERISTICAS DE ACERO ESTRUCTURAL (SEGUN EAE)

PRODUCTO	TIPO	NORMA
LAMINADOS EN CALIENTE DE ACEROS NO ALEADOS	S275 JR	EAE
PERFILES HUECOS CONFORMADOS EN FRIO Y PLACAS DE ANCLAJE	e < 45mm S275JR e > 45mm S275J0	EAE EAE
ELECTRODOS REVESTIDOS SOLDEO MANUAL POR ARCO	ISO 2560-A-E 42 0 R 1 2 H10 (1) ISO 2560-A-E 42 2 B 1 2 H5 (2)	UNE-EN ISO 2560
ALAMBRE SOLDEO POR ARCO CON PROTECCION GASEOSA	ISO 14341-A-G 46 2 M	UNE-EN ISO 14341

(1) ELECTRODOS DE USO GENERAL SALVO INDICACION EN LOS PLANOS

(2) ELECTRODOS CUYO USO SE INDICARA EN LOS PLANOS

TODAS LAS SOLDADURAS NO INDICADAS SERAN DE 0,4 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR LOS DOS LADOS (⟷) Y 0,7 EL ESPESOR MINIMO A UNIR, CUANDO SE SUELDE POR UNO. (◿).

NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN NORMA UNE-EN 22553:1995

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:22:13 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

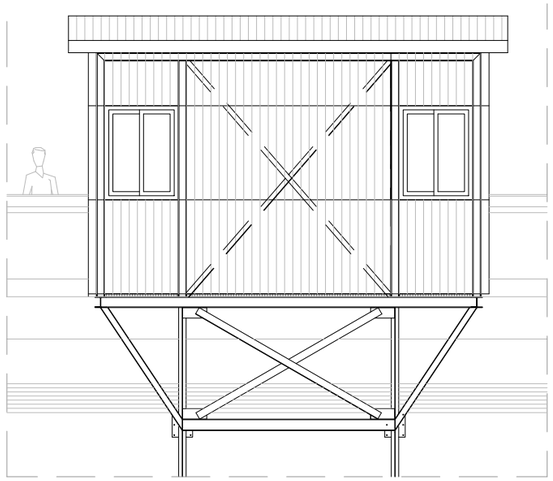
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : VARIAS

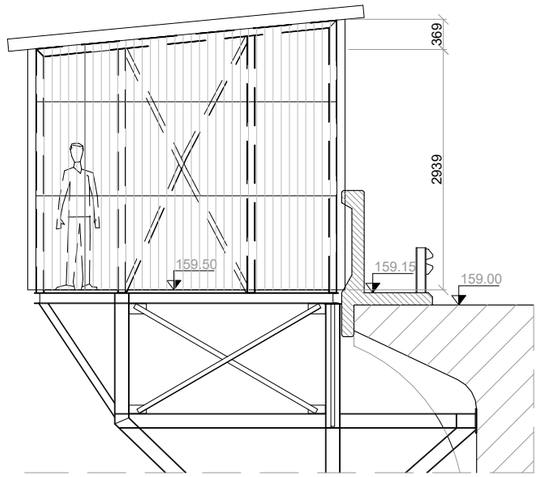
TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ESTRUCTURA CASETA DE VÁLVULAS

Nº PLANO : 3.4
HOJA 3 DE 3

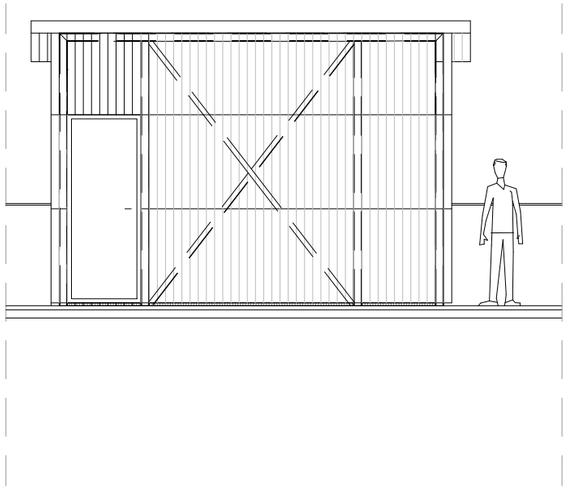
FECHA : NOVIEMBRE 2019



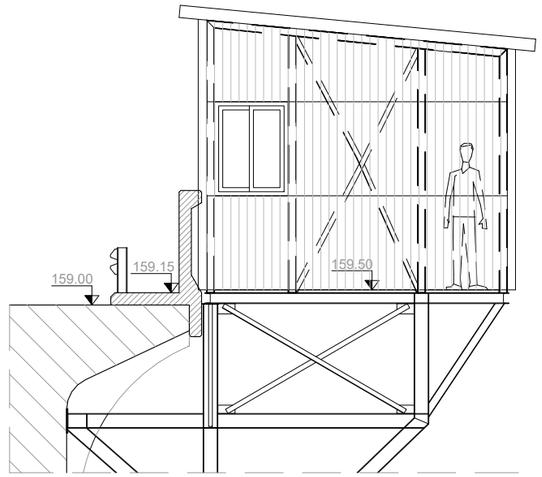
VISTA AA'. ALZADO SUR



VISTA BB'. ALZADO ESTE

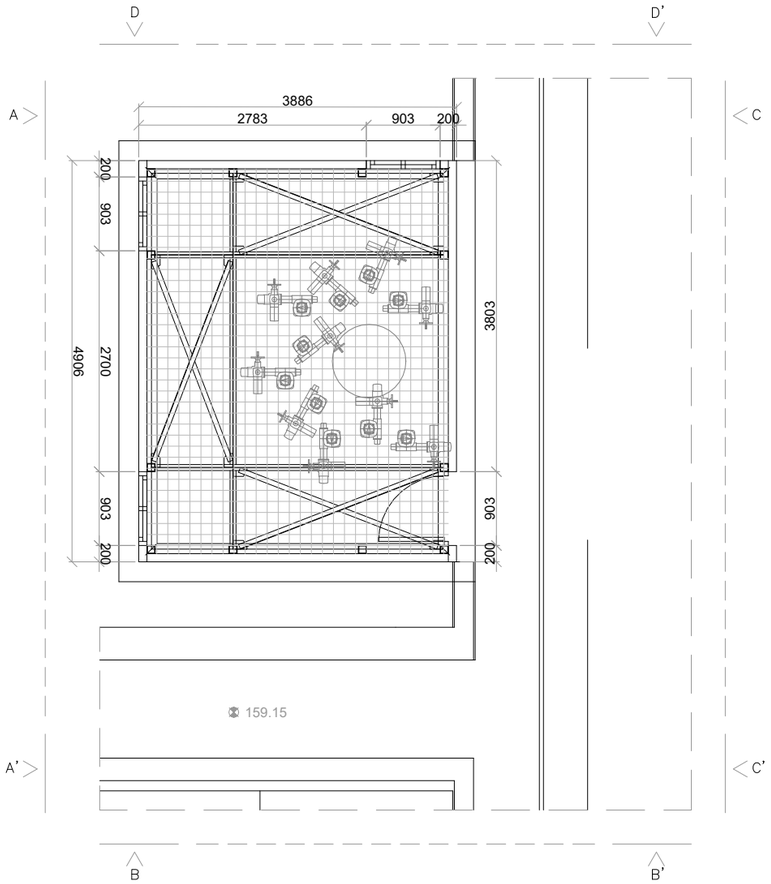


VISTA CC'. ALZADO NORTE



VISTA DD'. ALZADO OESTE

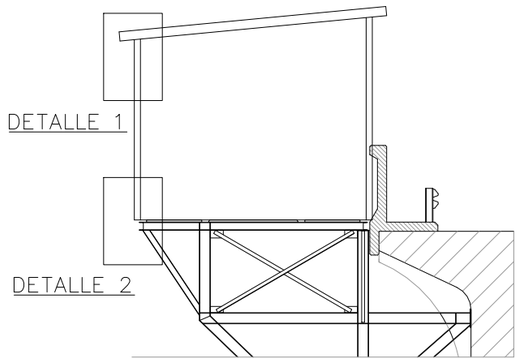
COTAS EN MILÍMETROS (mm)



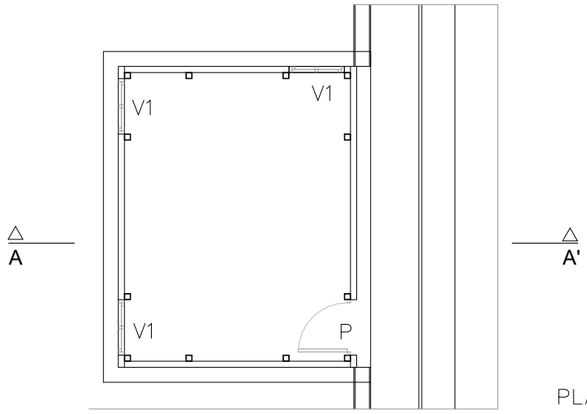
VISTA EN PLANTA

0 0.5 1 2 3 4 m

GOBIERNO DE ESPAÑA / MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA / CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fecha: 2021.03.17 15:24:13 +01'00' Fdo: Álvaro Martínez Ruíz Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere Nº Colegiado: 26818	ESCALA : 1/75	TITULO DEL PLANO : CASETA DE VÁLVULAS PLANTA Y ALZADOS	Nº PLANO : 3.5 HOJA 1 DE 2 FECHA : NOVIEMBRE 2019

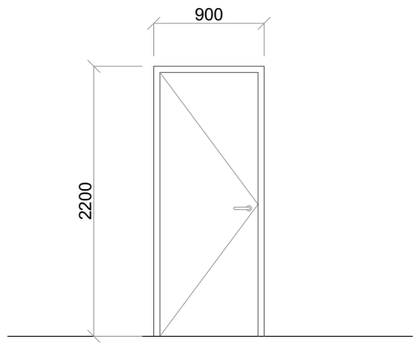


SECCIÓN A–A'



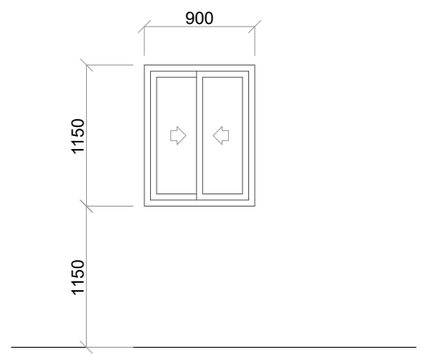
PLANTA

PUERTA (P)

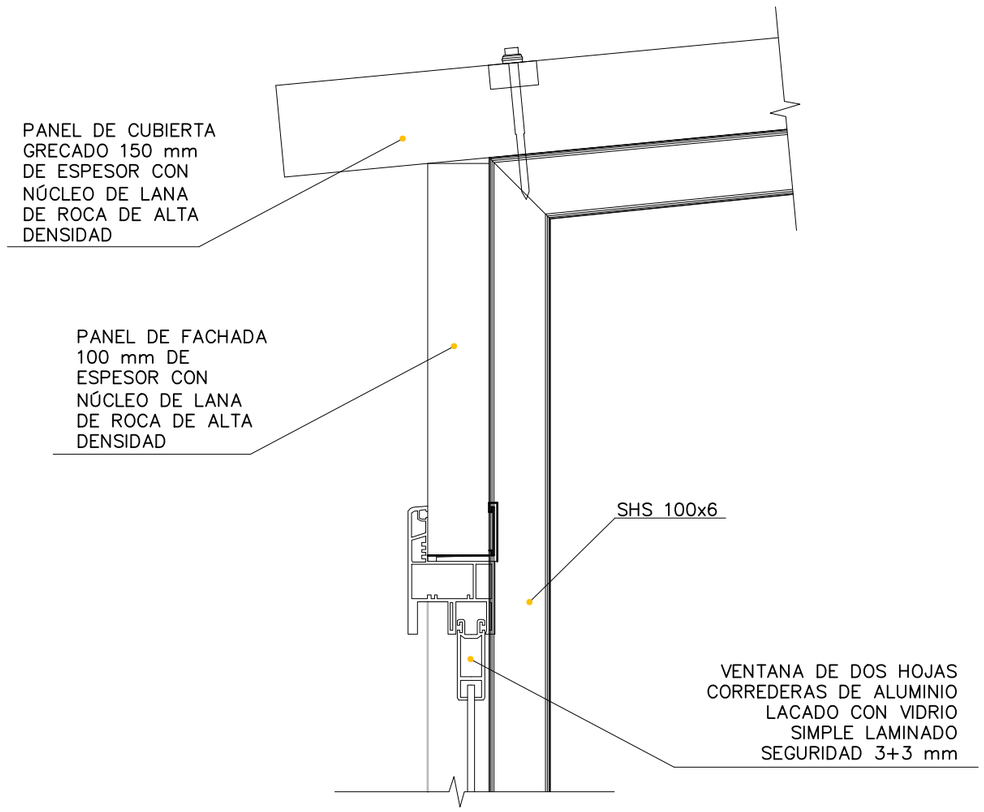


GEOMETRÍA	0'90x2'30 m
CANTIDAD	1 UD. — CASETA VÁLVULAS
MATERIAL	CARPINTERIA Y HOJAS DE PLANCHA DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
OTRAS CARACTERISTICAS	

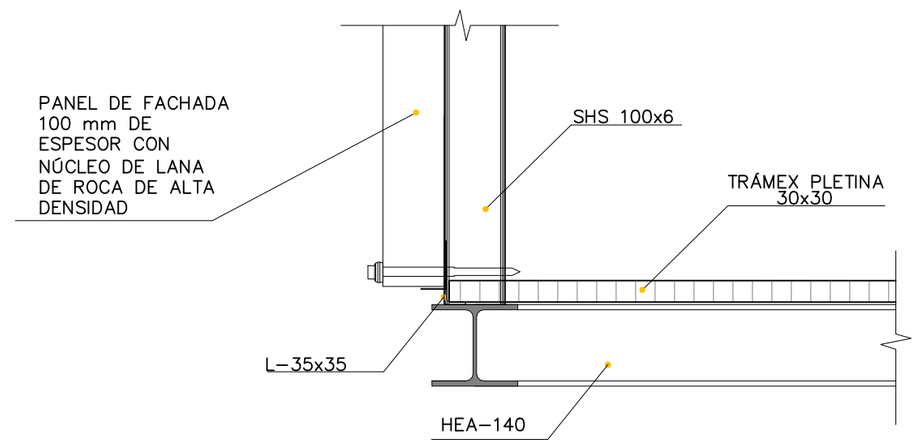
VENTANA (V1)



GEOMETRÍA	0'90x1'15 m
CANTIDAD	3 UD. — CASETA VÁLVULAS
MATERIAL	CARPINTERÍA DE DOS HOJAS CORREDERAS DE ALUMINIO LACADO COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA
OTRAS CARACTERISTICAS	VIDRIO SIMPLE LAMINADO DE SEGURIDAD 3+3mm



DETALLE 1



DETALLE 2

0 0'125 0'25 0'375 0'50 m

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA — CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fecha: 2021.03.17 15:26:18 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

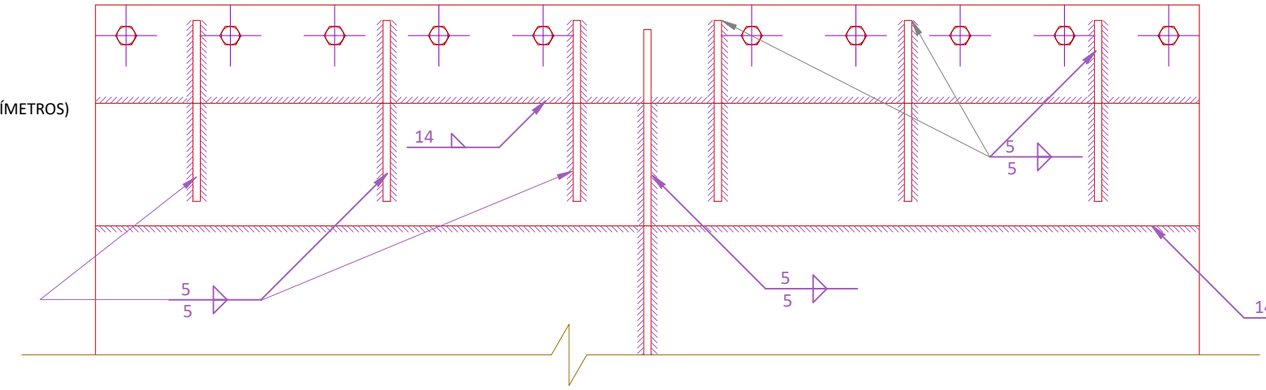
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/10

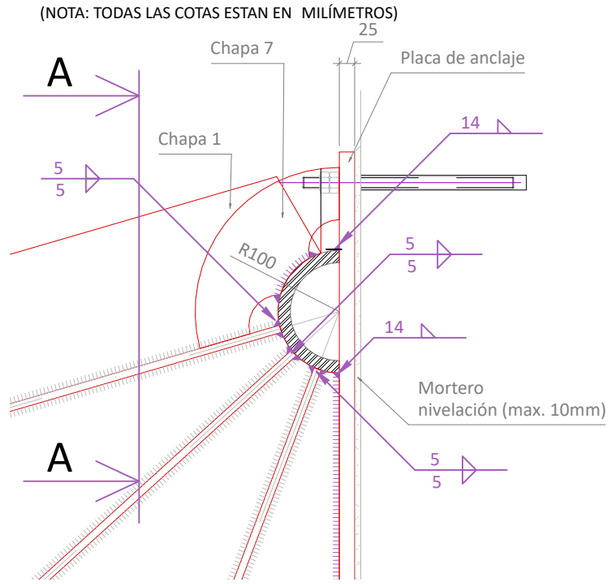
TITULO DEL PLANO : CASETA DE VÁLVULAS DETALLES Y CARPINTERÍA

Nº PLANO : 3.5
HOJA 2 DE 2
FECHA : NOVIEMBRE 2019

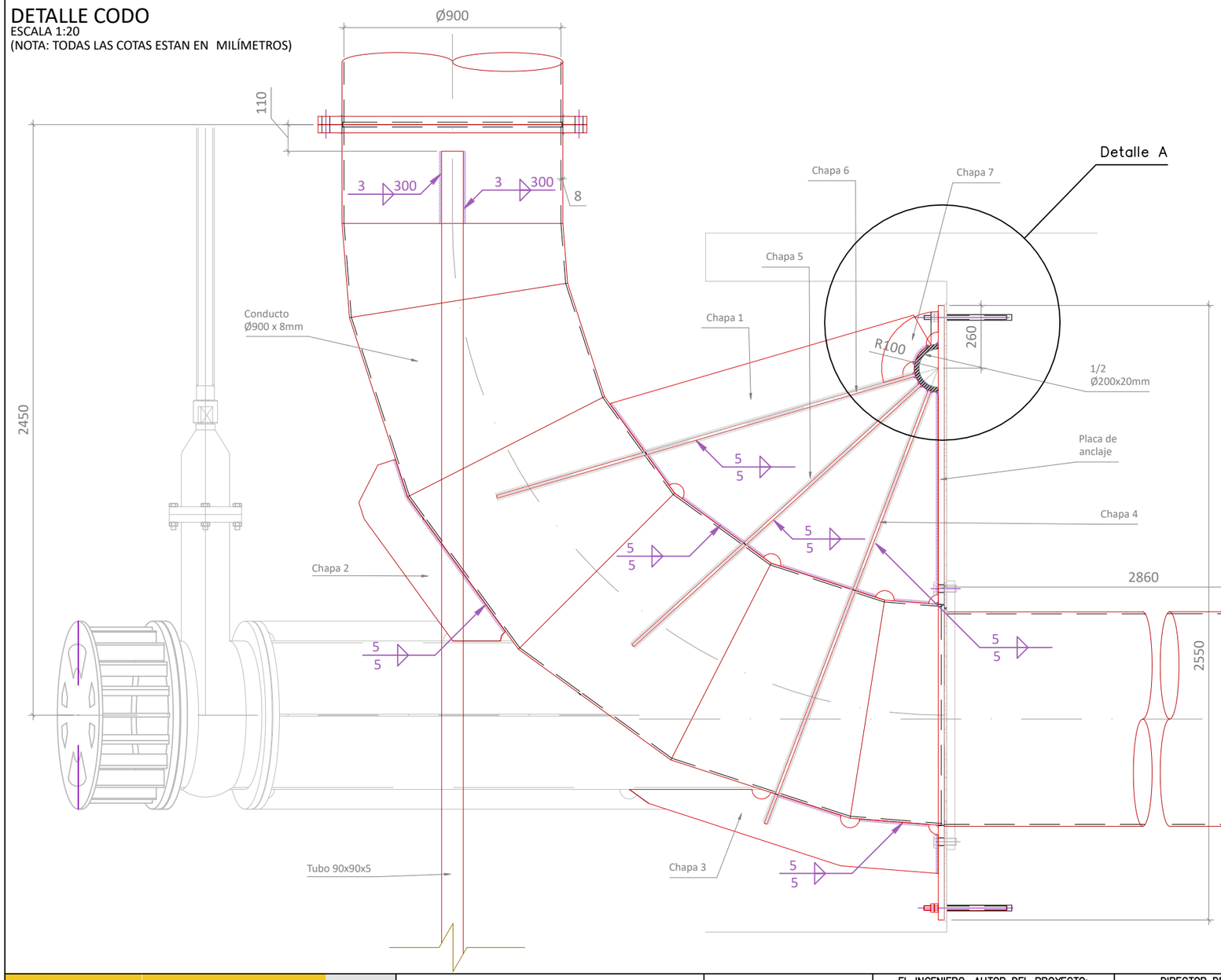
DETALLE A
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



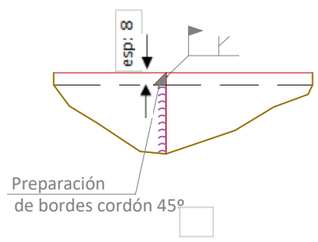
DETALLE A
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



DETALLE CODO
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



DETALLE B
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



*NOTAS:

1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 350MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:28:23 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

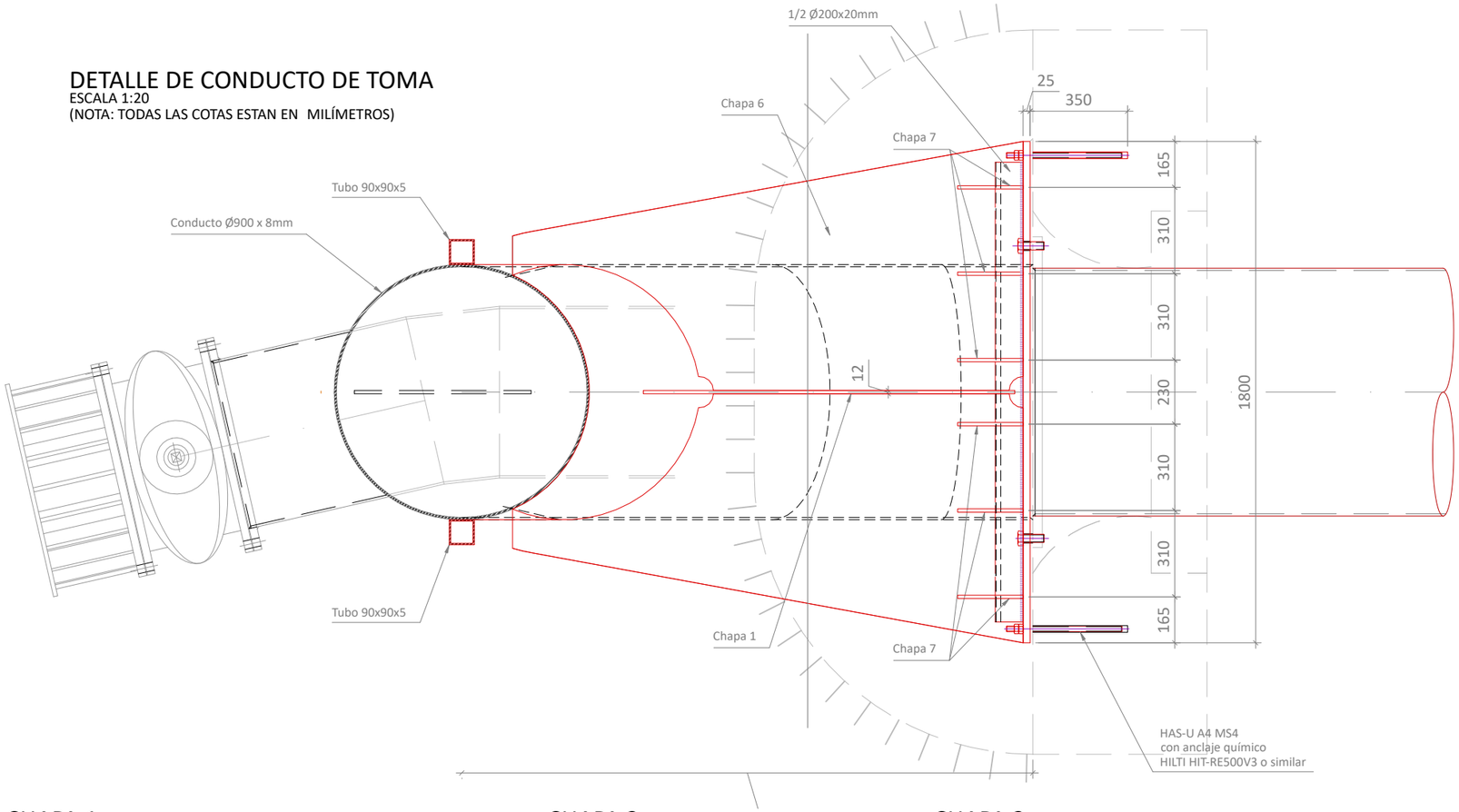
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/20

TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ANCLAJE DEL CODO

Nº PLANO : 3.6
HOJA 1 DE 4
FECHA : NOVIEMBRE 2019

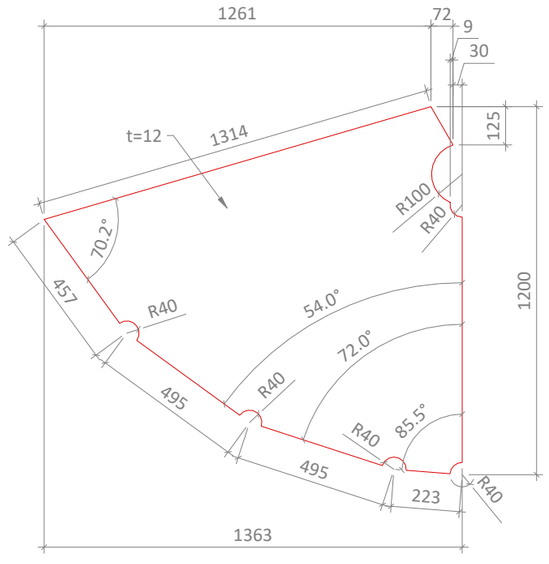
DETALLE DE CONDUCTO DE TOMA
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



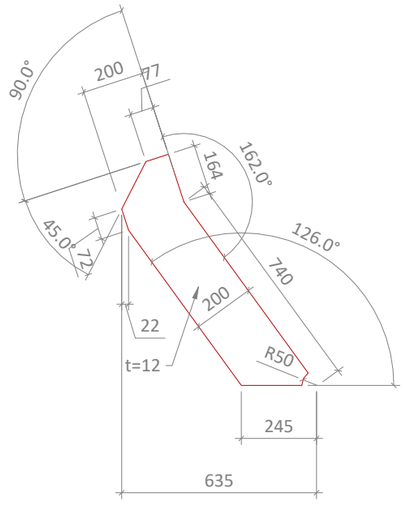
*NOTAS:

1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 350MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

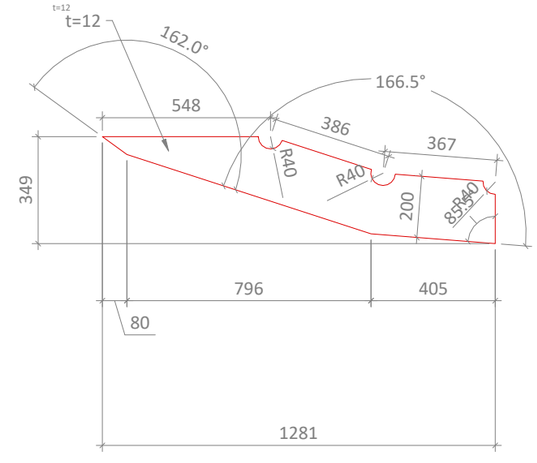
CHAPA 1
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



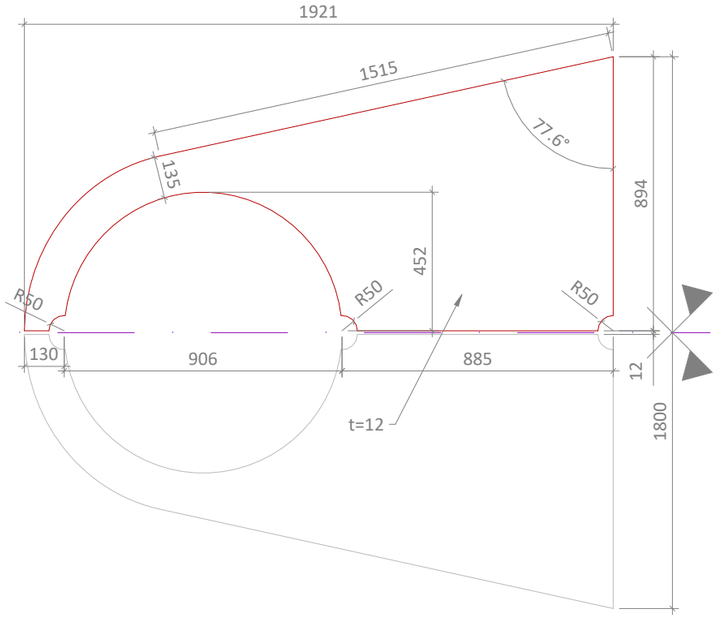
CHAPA 2
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



CHAPA 3
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

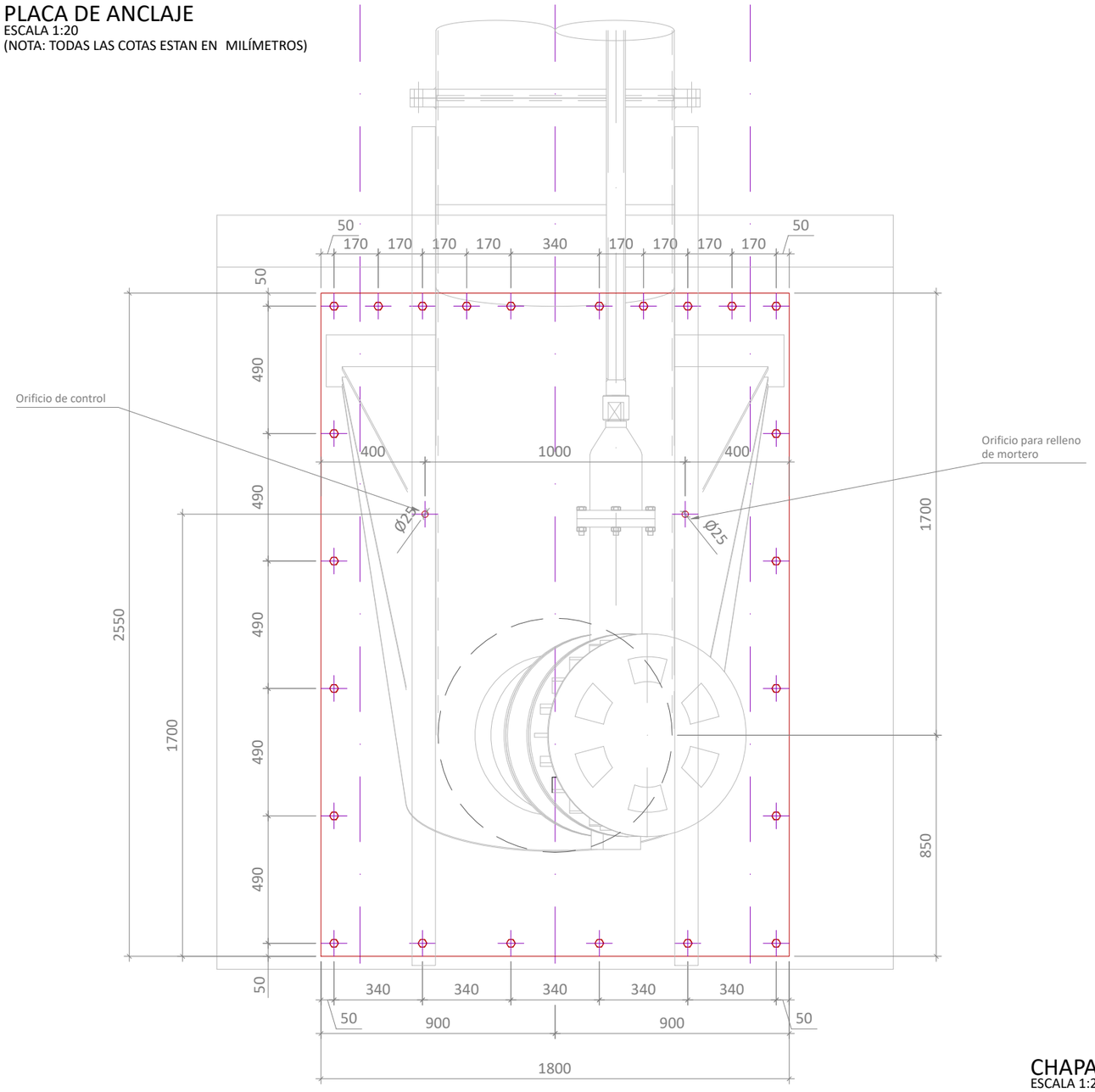


CHAPA 4
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

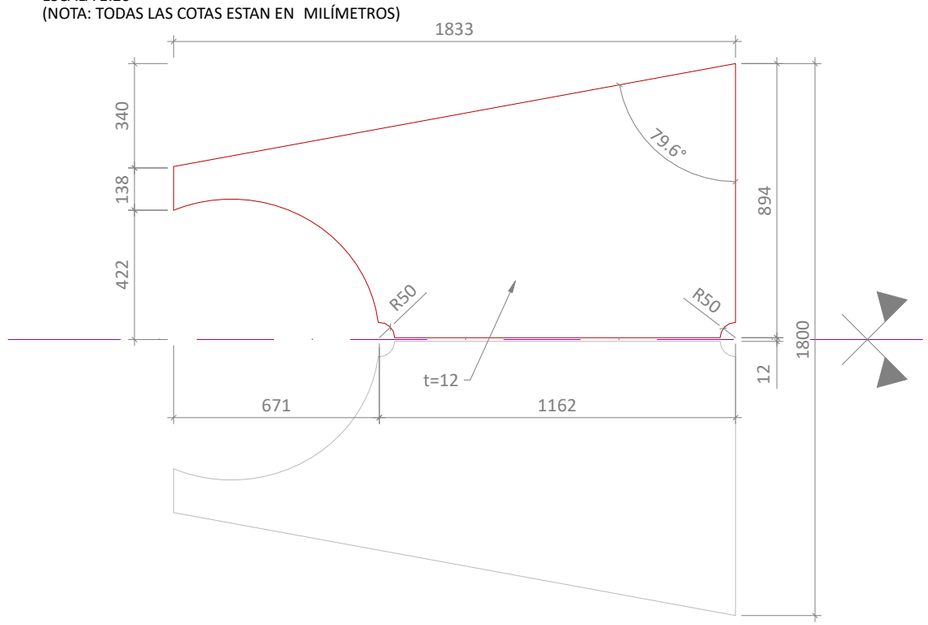


GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Fdo: Álvaro Martínez Ruíz. Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere. Nº Colegiado: 26818	ESCALA : 1/20	TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ANCLAJE DEL CODO	Nº PLANO : 3.6 · HOJA 2 DE 4 · FECHA : NOVIEMBRE 2019

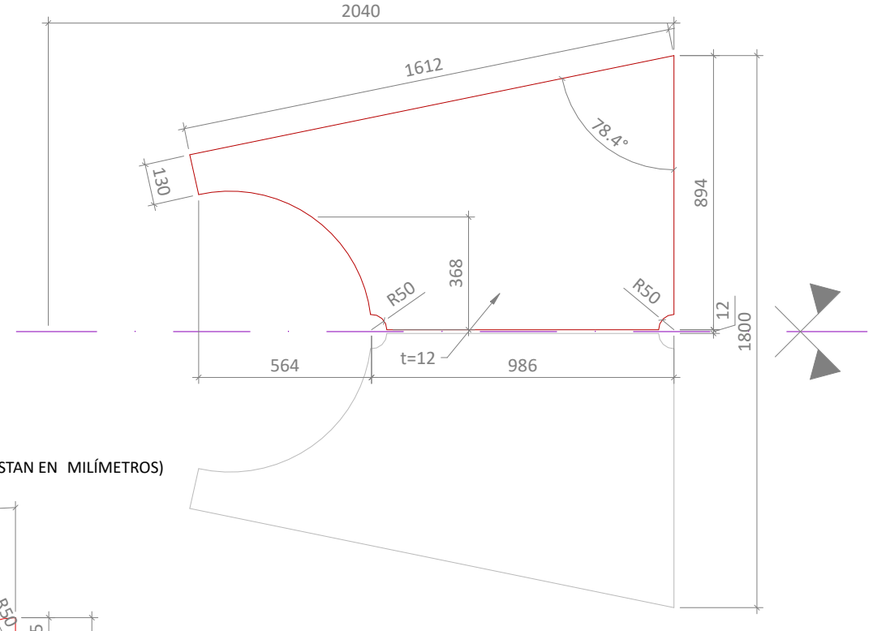
PLACA DE ANCLAJE
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



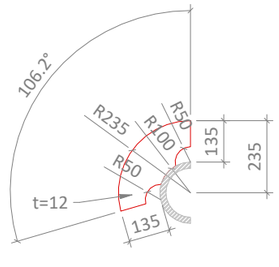
CHAPA 6
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



CHAPA 5
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



CHAPA 7
ESCALA 1:20
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

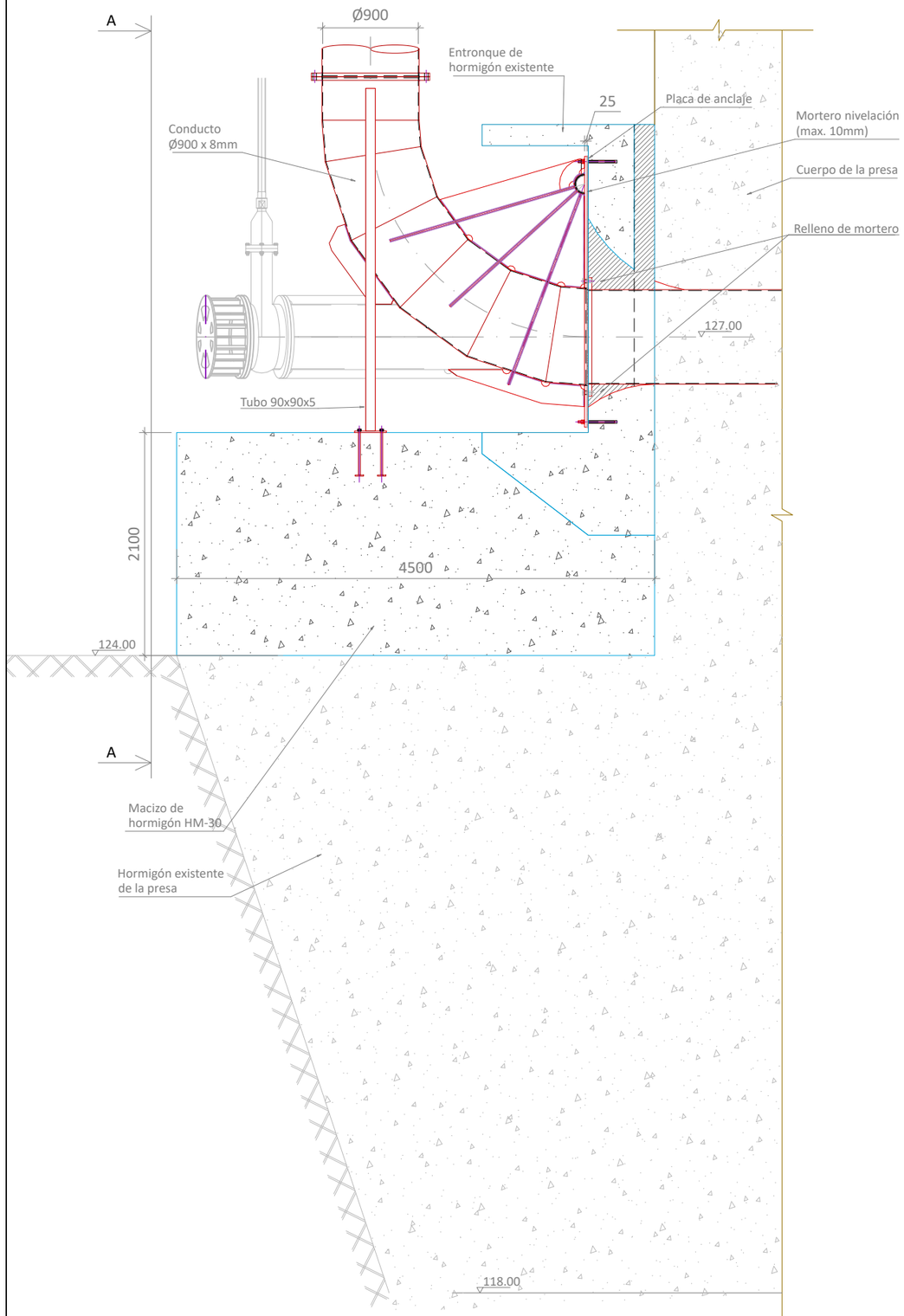


*NOTAS:

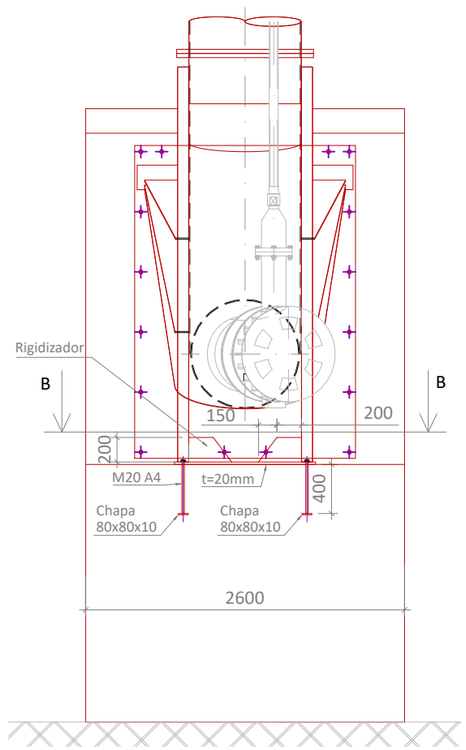
1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 350MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR,O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Fecha: 2021.03.17 15:32:43 +01'00'. Fdo: Álvaro Martínez Ruíz. Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere. Nº Colegiado: 26818	ESCALA : 1/20	TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ANCLAJE DEL CODO	Nº PLANO : 3.6. HOJA 3 DE 4. FECHA : NOVIEMBRE 2019

MACIZO DE ANCLAJE
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



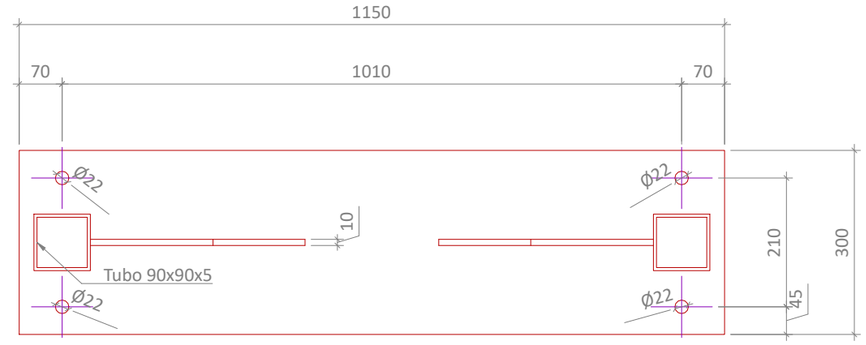
SECCIÓN A-A
ESCALA 1:50
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



*NOTAS:

1. TODOS LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES SON DE ACERO INOXIDABLE GRADO 1.4401 (AISI 316)
   Fy = 220MPa
   Fu = 520MPa
2. EL ANCLAJE LATERAL A LA PRESA SE REALIZA CON PERNOS DE ACERO INOXIDABLE TIPO HILTI HAS-U A4 M24X450 CON UNA PROFUNDIDAD DE PENETRACIÓN MÍNIMA DE 350MM Y ANCLAJE QUÍMICO CON RESINA HILTI HIT-RE 500 V3 O SIMILAR.
3. SE REALIZARÁN SOLDADURAS COMPLETAS EN TODOS LOS NUDOS, SALVO INDICACIÓN CONTRARIA EN EL PLANO
4. TODAS LAS SOLDADURAS DE ACERO INOXIDABLE SEGÚN LA NORMA UNE-EN 1011-3:2019
5. NOMENCLATURA DE SOLDADURA SEGÚN LA NORMA UNE-EN 22553:1995

SECCIÓN B-B
PLACA DE ANCLAJE
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:34:57 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

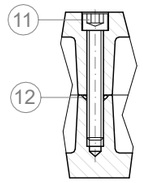
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/50

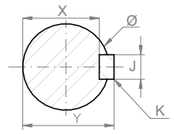
TITULO DEL PLANO : TORRE MULTITOMA ANCLAJE DEL CODO

Nº PLANO : 3.6
HOJA 4 DE 4
FECHA : NOVIEMBRE 2019

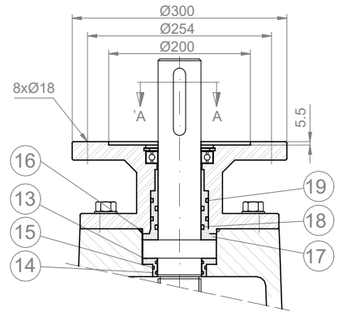
DETALLE UNION CIERRE

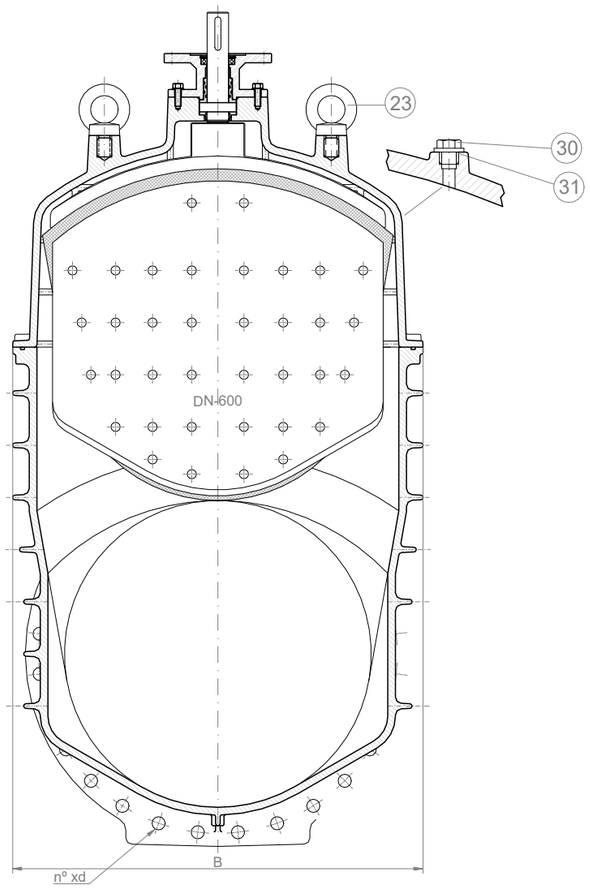


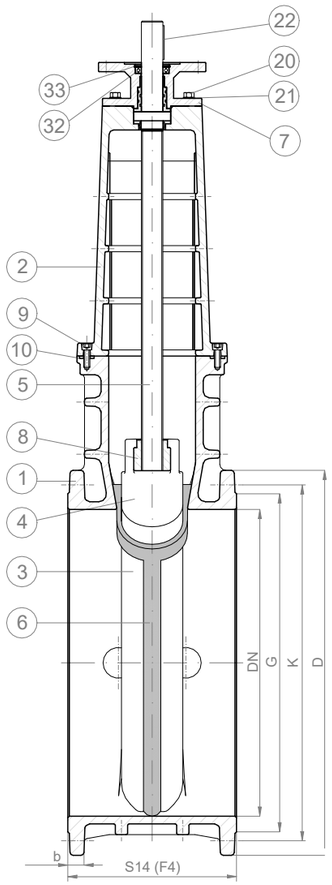
SECCION A-A'



DETALLE EMPAQUETADURA Y ACOPLAMIENTO







SECCION A-A'

DN	X	Ø	J	Y	K(CHAVETA) DIN-6885
600	62.4	70.4	20	74.4	20x12x110

DETALLE EMPAQUETADURA Y ACOPLAMIENTO

TORNILLERIA ACOPLA-ACCIONAMIENTO			
DN	VARILLA ROSCADA	TUERCA DIN-934	ARANDELA DIN-125
800	M16x85	M16	A21

DN	D	b	EN 1092-2 PN16			DIN 3202	B	Peso kg	nº de vueltas para cierre
			K	G	nº xd	S14 (F4)		S14 (F4)	
600	840	36	770	720	20x37	390	854	950	60

33	ANILLO DE SEGURIDAD	1	ACERO	DIN 472	Ø110x4 Ref. 109565-8
32	RODAMIENTO	1	ACERO INOX.		Ø70xØ110x20 Ref: 6.014
31	JUNTA TORICA TAPON PURGA	2	NBR	ASTM D2000	31.5x3.53
30	TAPON DE PURGA	2	ACERO 8.8		R 1"x16 DIN 910 Rec.JS-500
29	JUNTA EMBRIDADO	3	EPDM	UNE 53571	DN-100
28	TUERCA TORNILLO EMBRIDADO	24	ACERO 8.8		M16 DIN 934 Rec.Bicromatado
27	ARANDELA TORNILLO EMBRIDADO	48	ACERO 8.8		A 17 DIN 125 Rec.Bicromatado
26	TORNILLO DE EMBRIDADO	24	ACERO 8.8		M16x65 DIN 931 Rec.Bicromatado
25	CODO BY-PASS	1	GGG-50	DIN EN 1563	
24	BV-05-47 DN-100 PN-10/16	1			MODELO CORTO F-4
23	CANCAMO	2	ACERO-C 15	DIN 17210	M48 DIN 580 Rec.JS-500
22	CHAVETA	1	ACERO F-1140	UNE 6885	DIN 6885 20x12x110
21	ARANDELA TAPA-ACOPLAM.	8	X5 CrNi 18.10	DIN 17440	A 21 DIN 125
20	TORNILLO TAPA-ACOPLAM.	8	X5 CrNi 18.10	DIN 17440	M20x60 DIN 933
19	JUNTA TORICA (Emp. Sup.) EXT.	2	NBR	ASTM D2000	86x5
18	JUNTA TORICA (Emp. Sup.) INT.	2	NBR	ASTM D2000	70x5
17	CASQUILLO MOTORIZADA	1	P.O.M.		RESINA ACETAL
16	JUNTA TORICA TAPA-Inf.-Acopl.	1	NBR	ASTM D2000	120x5
15	JUNTA TORICA (Emp. inf.) EXT.	1	NBR	ASTM D2000	82.14x3.53
14	JUNTA TORICA (Emp. Inf.) INT.	2	NBR	ASTM D2000	71.44x3.53
13	CASQUILLO ESTANQUEIDAD	1	P.O.M.		RESINA ACETAL
12	JUNTA TORICA CIERRE	36	NBR	ASTM D2000	16x4
11	TORNILLO CIERRE	36	ACERO 8.8		M20x140 DIN 912 Rec.JS-500
10	JUNTA CUERPO-TAPA	34	NBR/ EPDM	UNE EN 681-1	HILO TORICO+34 JUNTAS DE Ø25x5
9	TORNILLO CUERPO-TAPA	34	ACERO 8.8		M20x60 DIN 912 Rec.JS-500
8	TUERCA SUJECCION CIERRE	1	CW307G	EN 12165	Br Al C-415
7	ACOPLAMIENTO	1	F-1141	UNE 36011	
6	JUNTA CIERRE	1	EPDM/NBR	UNE EN 681-1	
5	EJE	1	X20 Cr13	DIN 17440	
4	TAPA CIERRE	1	GGG-50	DIN EN 1563	
3	CIERRE	2	GGG-50	DIN EN 1563	
2	TAPA	1	GGG-50	DIN EN 1563	
1	CUERPO	1	GGG-50	DIN EN 1563	
MARCA	DENOMINACION	Nº PIEZAS	MATERIAL	NORMA	OBSERVACIONES

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fecha: 2021.03.17 15:37:14 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

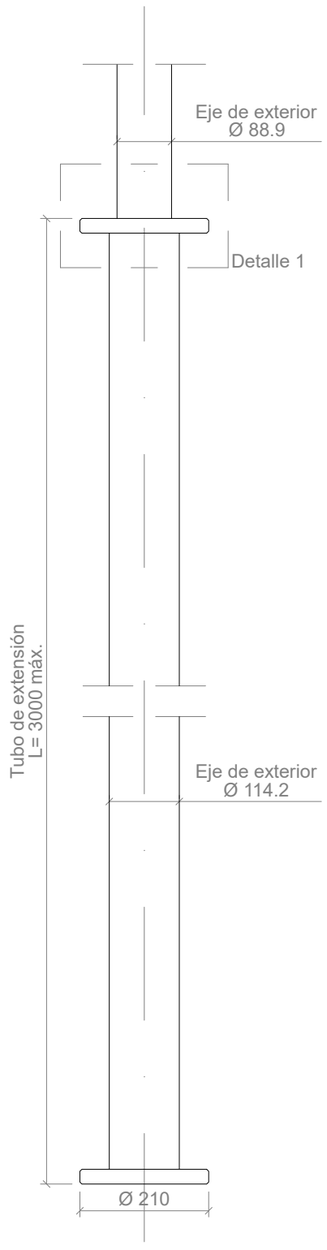
DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : S/E

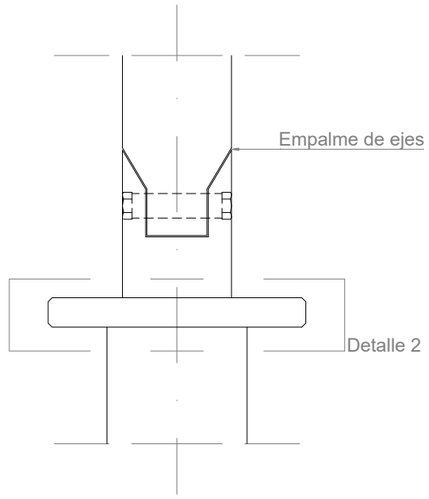
TITULO DEL PLANO :
DETALLES.
VÁLVULA DN 600

Nº PLANO : 3.7
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019

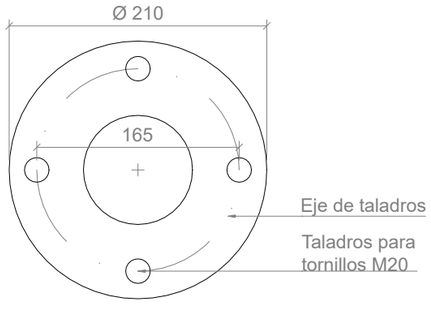
HUSILLO DE ACCIONAMIETO
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



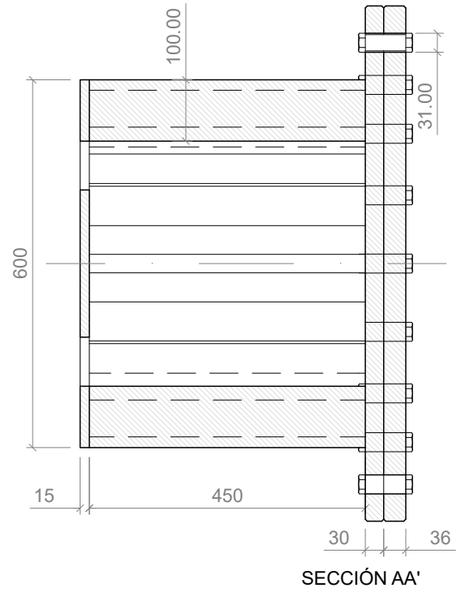
DETALLE 1
ESCALA 1:5
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



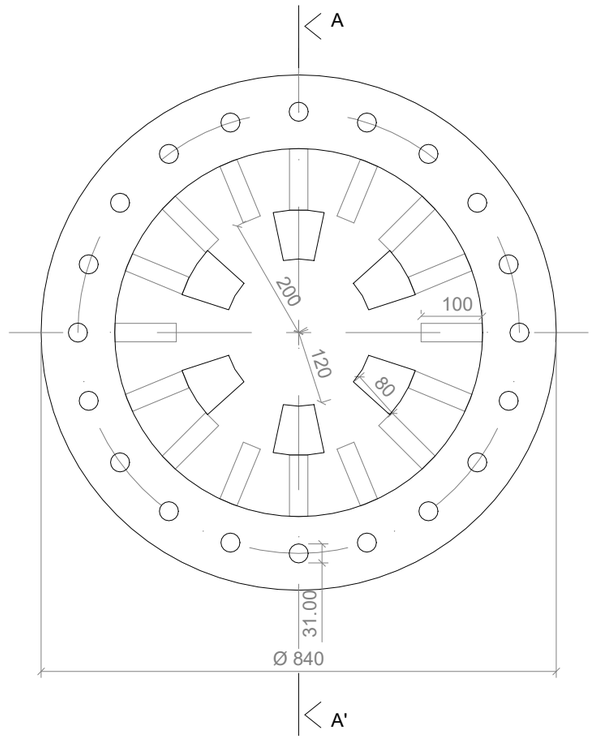
DETALLE 2
ESCALA 1:5
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



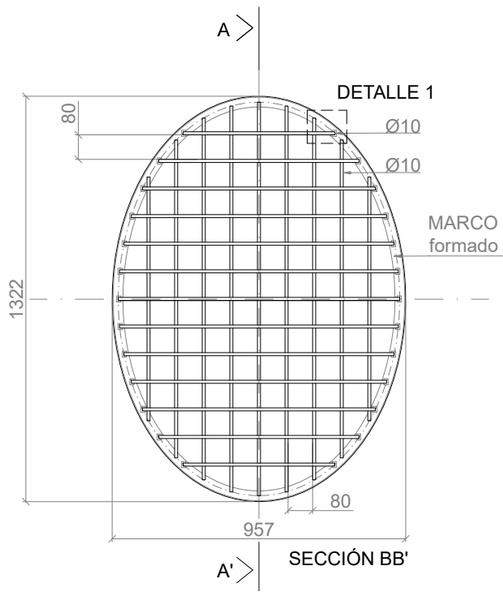
REJAS PROTECTORAS
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



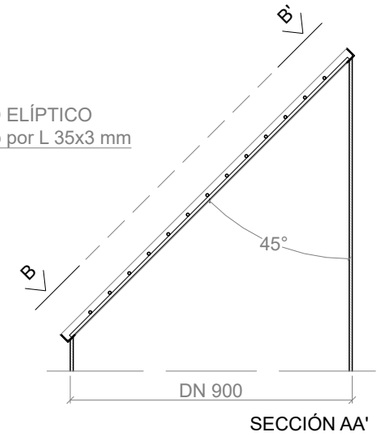
SECCIÓN AA'



REJA SUPERIOR DE TORRE DE TOMA
ESCALA 1:10
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)

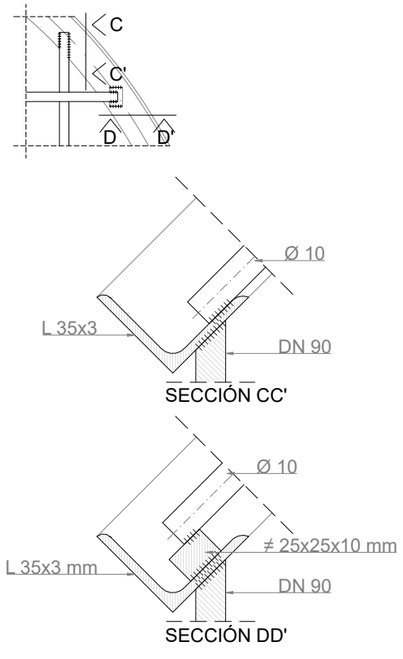


SECCIÓN BB'



SECCIÓN AA'

DETALLES SOLDADURA
ESCALA 1:2
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



SECCIÓN CC'

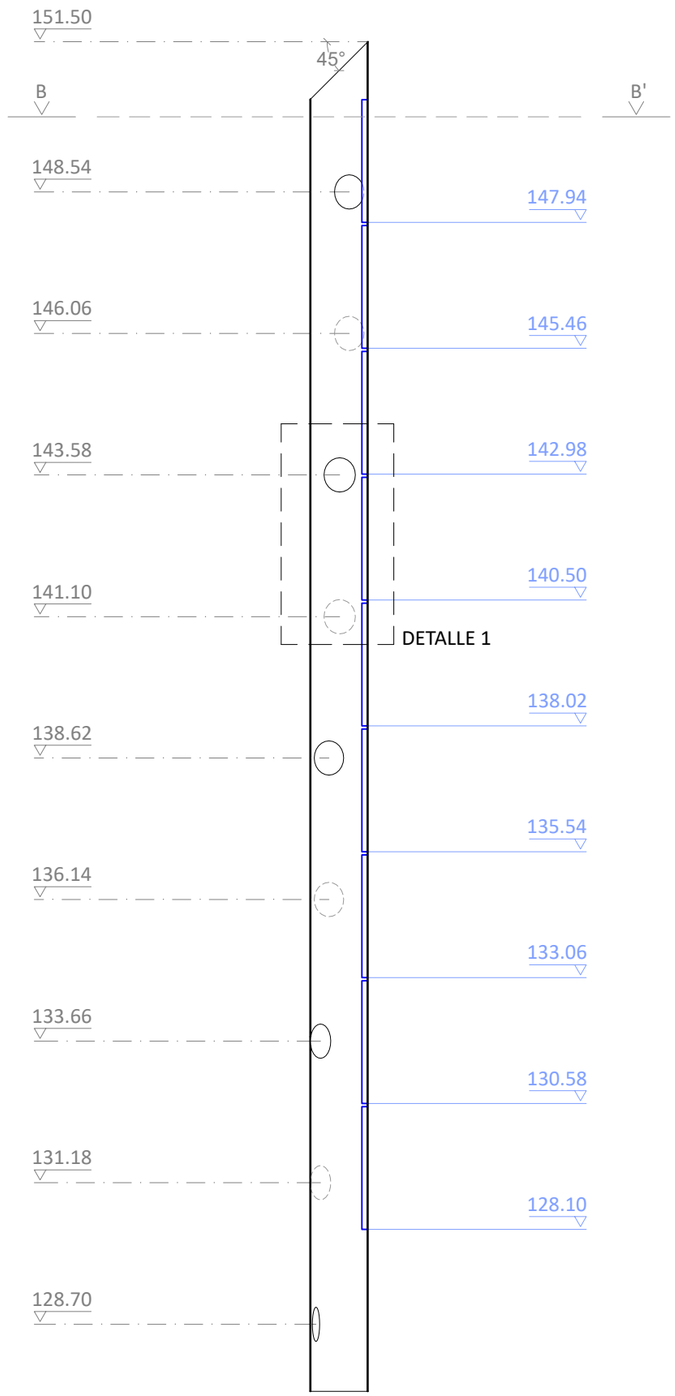
SECCIÓN DD'

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E. Fecha: 2021.03.17 15:39:35 +01'00'. Fdo: Álvaro Martínez Ruíz. Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere. Nº Colegiado: 26818	ESCALA : VARIAS	TITULO DEL PLANO : DETALLES. HUSILLO DE ACCIONAMIENTO, REJAS PROTECTORAS Y SUPERIOR	Nº PLANO : 3.8. HOJA 1 DE 1. FECHA : NOVIEMBRE 2019

SECCIÓN LATERAL. A-A'

ESCALA 1:100

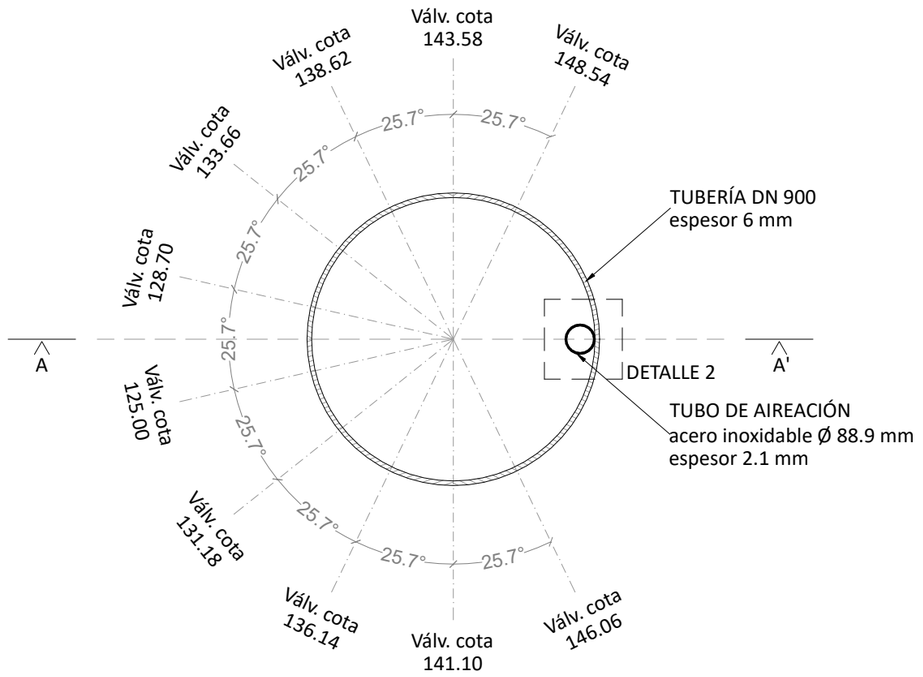
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



SECCIÓN B-B'

ESCALA 1:20

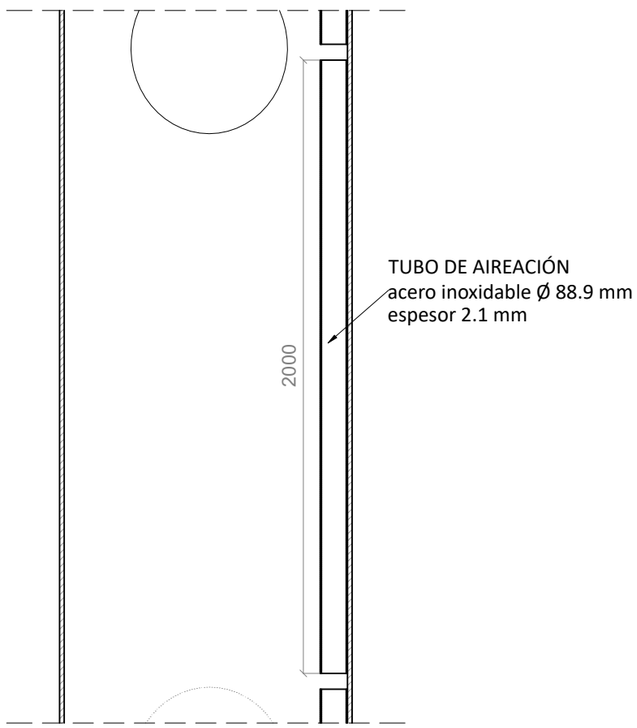
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN METROS)



DETALLE 1

ESCALA 1:20

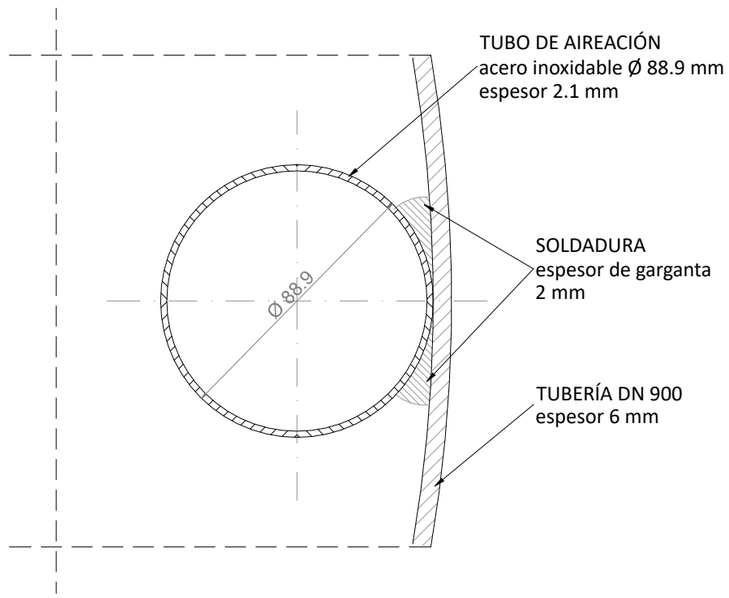
(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



DETALLE 2

ESCALA 1:2

(NOTA: TODAS LAS COTAS ESTAN EN MILÍMETROS)



GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

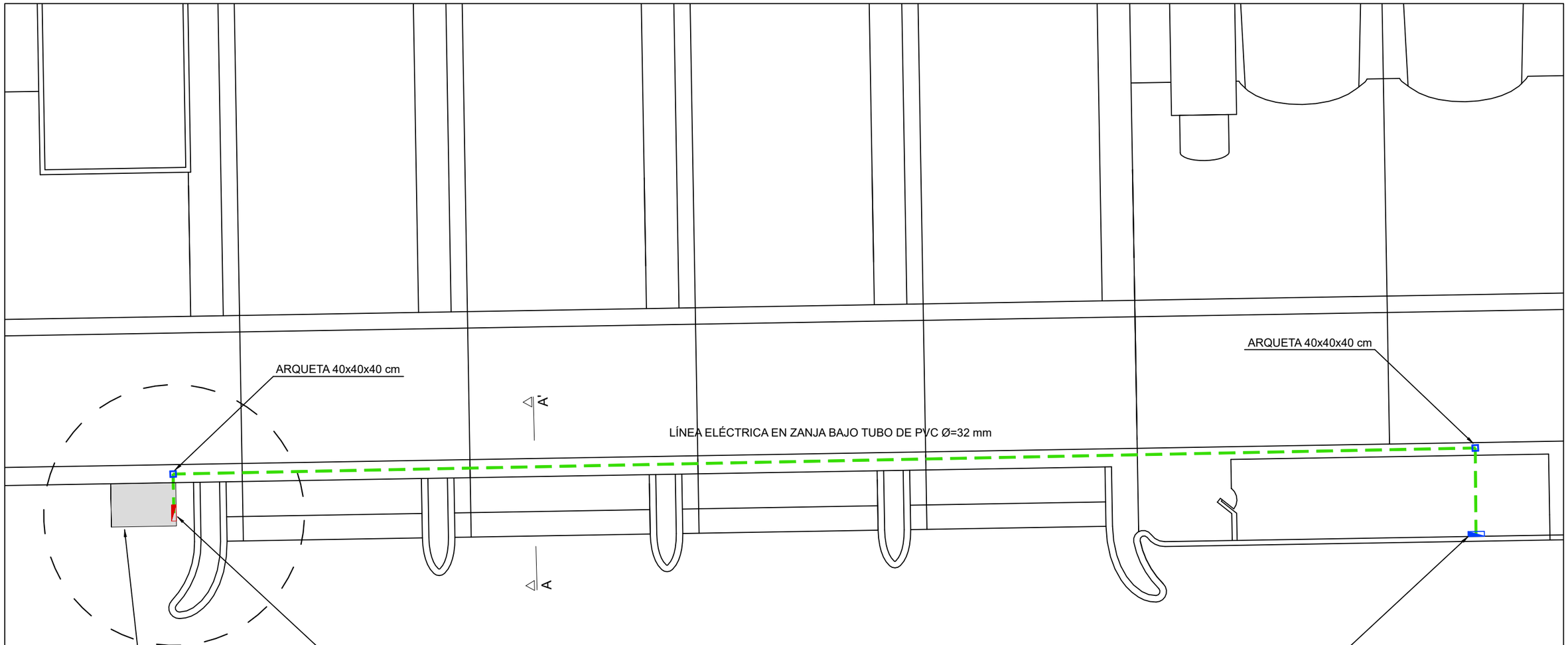
EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

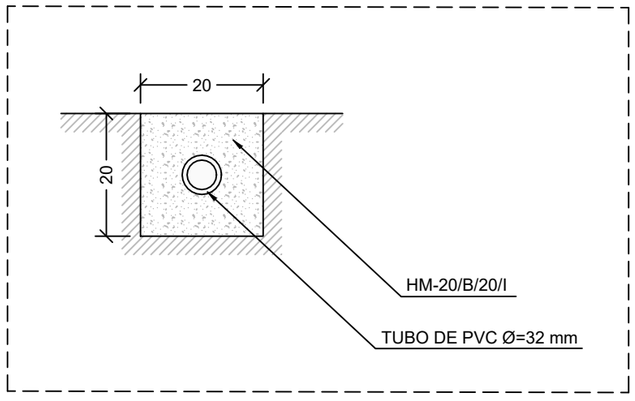
ESCALA : VARIAS

TITULO DEL PLANO : DETALLE. TUBOS DE AIREACIÓN

Nº PLANO : 3.9
HOJA 1 DE 1
FECHA : NOVIEMBRE 2019



SECCIÓN A-A' DETALLE DE LA ZANJA
ESCALA 1:10
COTAS EN MILÍMETROS (mm)



0 1 2.5 5 10 m

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA | CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:44:39 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/250

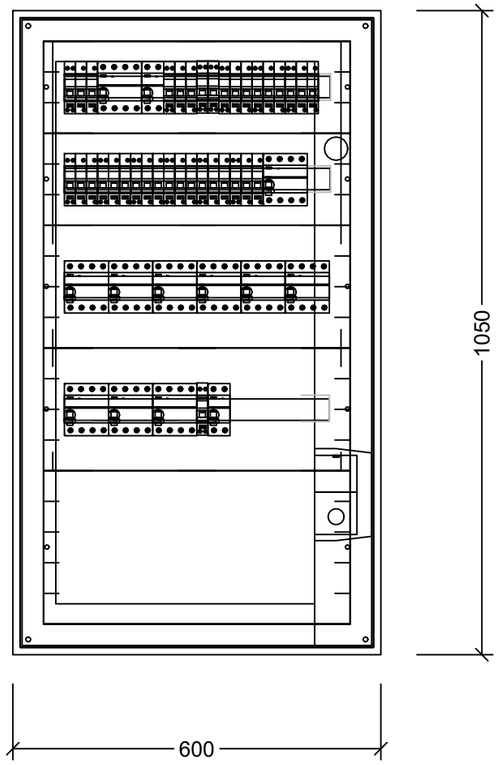
TITULO DEL PLANO : INSTALACIÓN ELÉCTRICA PLANTA ELECTRICIDAD

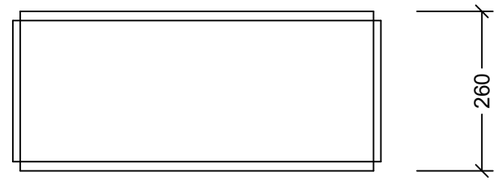
Nº PLANO : 4
HOJA 1 DE 3
FECHA : NOVIEMBRE 2019

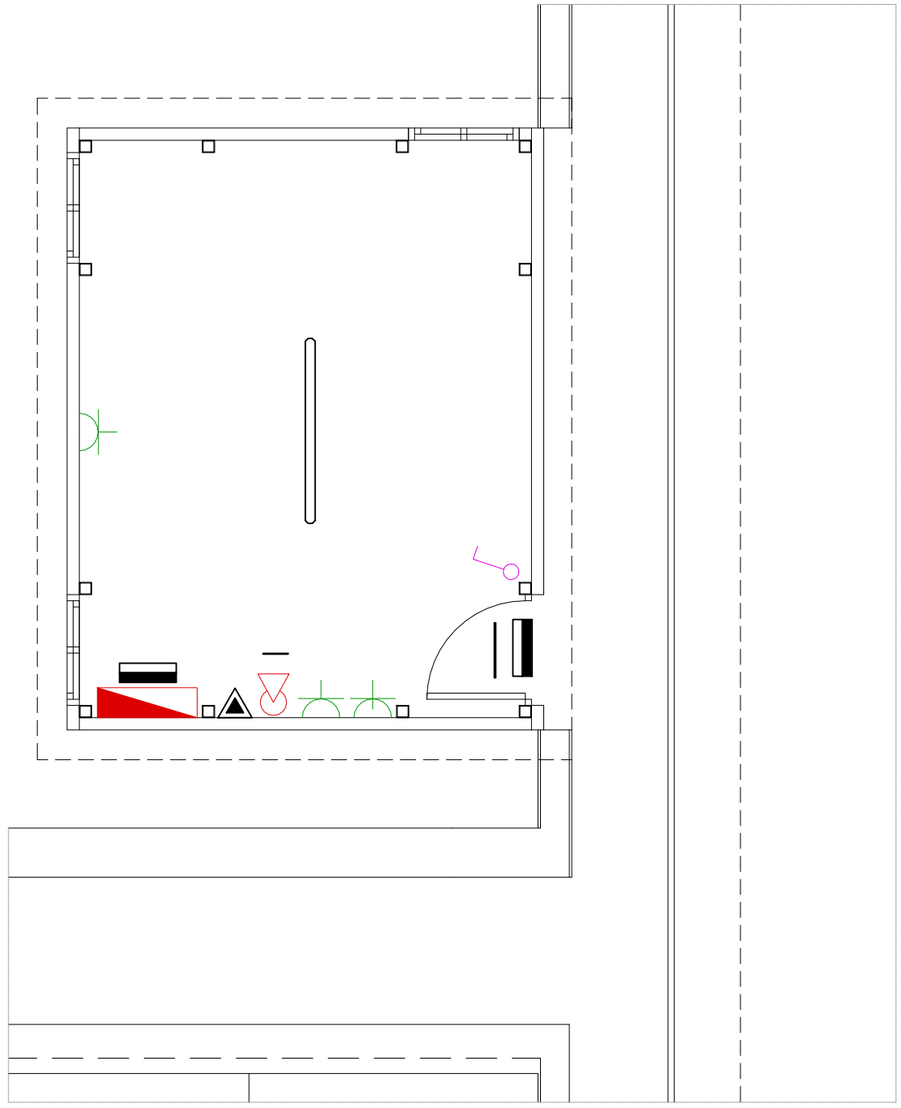
DETALLE 1: CUADRO ELÉCTRICO

ESCALA 1:10

COTAS EN MILÍMETROS (mm)







SIMBOLOGÍA

- Interruptor
- Toma de 16 A monofásica
- Toma de 16 A trifásica
- Luminaria de emergencia
- Luminaria de superficie estanca
- Cuadro eléctrico
- Señal de riesgo eléctrico
- Extintor de CO2
- Señal de Extintor
- Señal de Salida

0 0.5 1 1.5 2 m

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA — CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.

PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).
Clave: FP.111.121/2111:

CATP

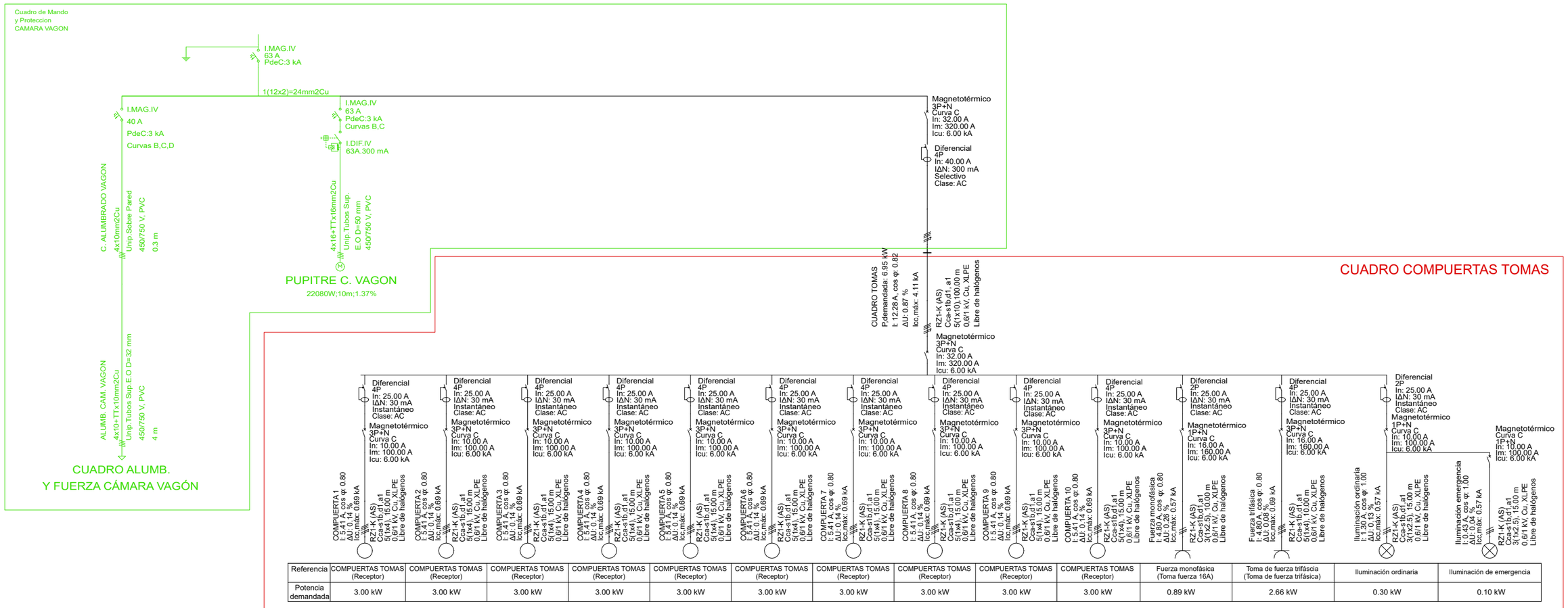
EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO:
MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:47:03 +01'00'
Fdo: Álvaro Martínez Ruíz
Nº Colegiado: 10326

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo: José Antón Sempere
Nº Colegiado: 26818

ESCALA : 1/50

TITULO DEL PLANO :
INSTALACIÓN ELÉCTRICA
PLANTA ELECTRICIDAD

Nº PLANO : 4
HOJA 2 DE 3
FECHA : NOVIEMBRE 2019



Referencia	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	COMPUERTAS TOMAS (Receptor)	Fuerza monofásica (Toma fuerza 16A)	Toma de fuerza trifásica (Toma de fuerza trifásica)	Iluminación ordinaria	Iluminación de emergencia
Potencia demandada	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	3.00 kW	0.89 kW	2.66 kW	0.30 kW	0.10 kW

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA · CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR, O.A.	PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE EN EL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA). Clave: FP.111.121/2111:	CATP	EL INGENIERO, AUTOR DEL PROYECTO: MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E Fecha: 2021.03.17 15:52:30 +01'00' Fdo: Álvaro Martínez Ruíz Nº Colegiado: 10326	DIRECTOR DEL PROYECTO: Fdo: José Antón Sempere Nº Colegiado: 26818	ESCALA : S/E	TITULO DEL PLANO : INSTALACIÓN ELÉCTRICA ESQUEMA UNIFILAR	Nº PLANO : 4 HOJA 3 DE 3 FECHA : NOVIEMBRE 2019

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.-ALCANCE DEL PLIEGO 6

1.1.- Objeto y ámbito de aplicación 6
1.2.- Consideraciones en la ejecución de la obra 6
1.3.- Situación de las obras 6
1.4.- Condiciones generales 7
1.5.- Disposiciones y normas de aplicación 8
1.6.- Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos ... 13

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 14

3.-CONDICIONES DE LOS MATERIALES 17

3.1.- Generalidades 17
3.2.- Materiales no incluidos en las presentes especificaciones 18
3.3.- Áridos para hormigón 18
3.4.- Agua 18
3.5.- Cementos 19
3.6.- Microcementos 21
3.7.- Arenas 22
3.8.- Mortero de cemento 22
3.9.- Materiales para encofrados 23
3.10.-Aceros para armaduras pasivas 24
3.11.-Acero 26
3.12.-Brida con cuello DN 900 mm de acero inoxidable 27
3.13.-Hierro 27
3.14.-Latones 27
3.15.-Aceites y grasas 28
3.16.-Material para sellos de estanqueidad 28
3.17.-Válvulas 29
3.18.-Aparatos de elevación electromecánicos 33
3.19.-Sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua. 36
3.20.-Equipos eléctricos 37
3.21.-Suministros diversos 40
3.22.-Galvanizados 40
3.23.-Carpinterías 41
3.24.-Vidriería y sintéticos 42
3.25.-Fachadas y cubiertas 43
3.26.-Soldadura y tratamiento térmico 44

3.27.-Entramado rejilla electrosoldada tipo TRAMEX 49
3.28.-Pernos de anclaje 49
3.29.-Resina epoxi para anclajes 49
3.30.-Demoliciones 49
3.31.-Bronces 50
3.32.-Tubos de PVC 50
3.33.-Tuberías de acero 50
3.34.-Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios 51
3.35.-Soleras de hormigón 51
3.36.-Arquetas 51
3.37.-Vierteaguas 51
3.38.-Cables eléctricos 51
3.39.-Tomas de corriente 52
3.40.-Luminarias 52
3.41.-Cuadros eléctricos 53
3.42.-Instalaciones contra incendios 53

4.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 54
4.1.- Generalidades 54
4.2.- Plazo de ejecución 54
4.3.- Plan de obra 55
4.4.- Replanteo 55
4.5.- Transporte y montaje en obra 56
4.6.- Válvulas de compuerta 59
4.7.- Reja para protección toma de agua de válvula de DN 600 59
4.8.- Actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar 59
4.9.- Estructuras de acero 60
4.10.-Tuberías 66
4.11.-Hormigones 66
4.12.-Encofrados 80
4.13.-Aceros para armaduras pasivas 82
4.14.-Anclaje mediante varilla roscada 83
4.15.-Demolición de elementos de hormigón armado 84
4.16.-Carpintería, cerrajería y vidrios 85
4.17.-Revestimientos de paredes y techos 86
4.18.-Pavimento de rejilla de acero electrosolada tipo Tramex 86
4.19.-Varillas roscadas 87
4.20.-Resina epoxi para anclajes 87

4.21.-Tubos PVC Instalaciones eléctricas 87
4.22.-Arquetas 88
4.23.-Rodapiés 88
4.24.-Vierteaguas 88
4.25.-Instalación eléctrica 88
4.26.-Pruebas 89
4.27.-Limpieza de las obras 89

5.-MEDICIÓN Y ABONO 90
5.1.- Aspectos generales 90
5.2.- Normas sobre medición y abono 91
5.3.- Plazo y abono de la obra ejecutada 101
5.4.- Pago de las certificaciones 102
5.5.- Gastos exigibles 102

6.-CONDICIONES GENERALES 102
6.1.- Condiciones del contrato 102
6.2.- Director de las obras 102
6.3.- Personal del contratista 102
6.4.- Órdenes al contratista 103
6.5.- Cumplimiento de ordenanzas y normativas vigentes 103
6.6.- Replanteo 104
6.7.- Documentación necesaria previa al inicio de las obras 105
6.8.- Revisión de planos y medidas 105
6.9.- Disposiciones legales complementarias 105
6.10.-Plan de seguridad y salud 106
6.11.-Prescripciones generales para la ejecución de las obras 106
6.12.-Ensayos 107
6.13.-Energía para las obras 107
6.14.-Programa de trabajos 107
6.15.-Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 108
6.16.-Ocupación y vallado provisional de terrenos 108
6.17.-Gestión de residuos 109
6.18.-Vertederos y productos de préstamo 111
6.19.-Reclamaciones de terceros 112
6.20.-Sanidad y policía de la obra 112
6.21.-Acceso a las obras 113
6.22.-Instalaciones, medios y obras auxiliares 113

6.23.-Emergencias..... 115
6.24.-Obras defectuosas o mal ejecutadas..... 115
6.25.-Normas de seguridad en prevención de incendios forestales..... 115
6.26.-Riego de la calzada de rodadura de vehículos de obra..... 119
6.27.-Vigilancia de las obras..... 119
6.28.-Reposiciones de servicios..... 119
6.29.-Certificaciones..... 119
6.30.-Precios unitarios..... 120
6.31.-Partidas alzadas..... 121
6.32.-Abono de obras no previstas. Precios contradictorios..... 121
6.33.-Revisión de precios..... 121
6.34.-Facilidades para la inspección..... 121
6.35.-Período de garantía. Responsabilidad y gastos del contratista..... 122
6.36.-Recepción y liquidación definitiva de las obras..... 122
6.37.-Carteles reglamentarios..... 122

1.-ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- Objeto y ámbito de aplicación

1.1.1.- Objeto

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP), constituye el conjunto de normas que, junto con lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

Este PPTP contiene, además de la descripción de las unidades de obra, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Contratista y la Dirección de Obra.

1.1.2.- Ámbito de aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al "PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)".

Se aplicará así mismo el presente Pliego a las obras secundarias que por sus especiales características no hayan sido previstas y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las obras proyectadas y que obliguen al Contratista con arreglo a la Legislación General de las Obras Públicas.

1.2.- Consideraciones en la ejecución de la obra

Tratándose de una presa en explotación, la ejecución de la obra deberá garantizar los niveles de seguridad previstos en la vigente Reglamentación sobre Presas y Embalses, así como se ha de estimar la posible afección de las obras a los usuarios.

A este efecto, con anterioridad al inicio de las obras, el Director de las Obras aprobará el correspondiente Plan de Obra propuesto por el contratista y, en caso de posibles afecciones a la seguridad o a los usuarios, las Normas de Explotación Provisionales que deberán ser informadas por el Servicio de Inspección de Presas previo a su aprobación.

1.3.- Situación de las obras

Las obras del presente Proyecto se encuentran enmarcadas en la presa de Bellús, en el término municipal de Bellús, siendo este un municipio de la Comunidad Valenciana en la provincia de Valencia.

1.4.- Condiciones generales

1.4.1.- Dirección de Obra

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones de la Dirección de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Determinar los "Puntos de Aviso" y "Puntos de Espera" que crea necesario y convenientes. Se entiende como "Punto de Aviso" la obligación del Contratista de comunicar a la Dirección de Obra, el inicio de una actividad y, como "Punto de Espera", la obligación de comunicar y obtener la expresa aprobación de la Dirección de Obra para el inicio de una actividad dada.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración a la Dirección para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego a la Dirección de Obra y las que le asigne la Legislación Vigente podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

1.4.2.- Inspección de las Obras

El contratista proporcionará al Ingeniero Director, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

1.4.3.- Representación del Contratista

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.P.A.G.).

Este representante tendrá titulación requerida, de acuerdo con el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

1.5.- Disposiciones y normas de aplicación

1.5.1.- Para la ejecución de las Obras

Serán de aplicación, es decir preceptivas y obligatorias, las Leyes, Reglamentos, Instrucciones, Normas y demás documentos que tuvieran relación con estas obras.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él, serán de aplicación los siguientes documentos con carácter de Pliego de Prescripciones Técnicas Generales:

1.5.2.- Normas administrativas de tipo general

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del

Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

- Contratos del Estado. Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras, PCAG. Decreto 3854/1970, del Ministerio de Obras Públicas de 31 de diciembre de 1970.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción". (B.O.E. de 25 de octubre de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo". (B.O.E. de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo sobre "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual". (B.O.E. de 12 de junio de 1997).
- Directiva 89/106/CEE, para la libre circulación de productos de construcción. Anexo 3 del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.
- "Ley de Prevención de Riesgos Laborales", Ley 31/1995 de 8 noviembre y sus modificaciones posteriores.
- "Reglamento de los Servicios de Prevención", Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.
- "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo", Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio del Ministerio de la Presidencia.
- Real Decreto 502/2020 de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de "Calidad del aire y protección atmosférica".
- Normas especiales UNE que afecten a cualquiera de las unidades de obra integradas en el presente proyecto.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)
- Ley 2/2015 de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

1.5.3.- Con carácter particular

Será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular se observarán las Normas o Instrucciones siguientes:

- Real Decreto 849/1986, del 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, del 20 de julio.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC-16. Real Decreto 256/2016 de 10 de junio.
- Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Normas UNE.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSR-02. Real Decreto R.D. 997/2002, de 27 de septiembre.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. Ministerio de Obras Públicas, Orden de 15 de septiembre de 1986.
- Métodos de Ensayo del Laboratorio Central (MOPT), MELC.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Y en general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarías o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

1.5.4.- Para la recuperación y protección del entorno y protección acústica

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la siguiente normativa:

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero. Por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

Los vehículos empleados en el transporte de sobrantes de obra deberán estar homologados en lo referente al ruido por servicios técnicos autorizados por el Ministerio de Industria y Energía, de acuerdo con lo dispuesto en:

- Reglamento nº 9 (BOE de 23 de noviembre de 1974), sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los vehículos en lo referente al ruido.
- Reglamento nº 28 (BOE de 7 de agosto de 1973), sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los avisadores acústicos y de los automóviles en lo que concierne a su señalización acústica.
- Reglamento nº 51 (BOE de 22 de junio de 1983) sobre prescripciones uniformes relativas a la homologación de los automóviles que tienen al menos cuatro ruedas, en lo que concierne al ruido.
- Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden IET/2556/2014, de 26 de diciembre, por el que se actualizan los anexos I y II del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, sobre las normas para la aplicación de determinadas directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques, semirremolques, motocicletas, ciclomotores y vehículos agrícolas, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden de 24 de noviembre de 1989 (BOE de 16 de Diciembre de 1989) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, de 24 de Enero de 1992 (BOE de 11 de Febrero de 1992) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.
- Orden de 24 de Julio de 1992 (BOE de 5 de agosto de 1992) por la que se actualizan los Anexos I y II de las normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de la legislación que sobre la materia sea aplicable en cada uno de los municipios que pudieran verse afectados, no sólo por

las operaciones de excavación, sino también por las de transporte de los sobrantes de obra.

Asimismo, el Empresario Contratista será responsable del cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido, permitiendo en cualquier momento las comprobaciones oportunas requeridas a instancias del Director de obra o de los representantes acreditados de los órganos de inspección de la Administración competente.

1.5.5.- Seguridad y Salud en el Trabajo

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/97, de 18 de julio, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo del a prevención de riesgos laborales.
- Orden de 20 de noviembre de 2003, del Consejero de Justicia, Empleo y Seguridad social, por la que se establecen los criterios generales de procedimiento de presentación y tramitación telemática de los partes de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Decisión del Consejo de 22 de julio de 2003, relativa a la creación de un Comité consultivo para la seguridad y salud en el trabajo.

- R.D. 681/2003 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

1.6.- Documentos que definen las obras y orden de prioridad de los mismos

1.6.1.- Documentos que definen las obras

Las obras quedan definidas por los Planos que acompañan a este Proyecto, las prescripciones técnicas incluidas en el presente Pliego, las descripciones técnicas que figuran en la Memoria y Anejos, y por la normativa incluida en este Pliego.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas, criterios de medición y forma de aplicación de los precios.

Los planos constituyen los documentos gráficos que definen las obras geométricamente.

El presupuesto define los Precios a aplicar a cada unidad de obra del Proyecto, las mediciones de la obra y la aplicación de dichos precios a estas.

La Memoria describe y justifica fehacientemente la SOLUCIÓN ADOPTADA y los criterios que han conducido a ellos.

1.6.2.- Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Será de aplicación lo dispuesto en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público.

El Documento Planos, tiene prelación sobre los demás documentos en lo que a dimensionamiento se refiere en caso de incompatibilidad entre los mismos.

El Documento Pliego de Prescripciones, tiene prelación sobre los demás en lo que se refiere a los materiales a emplear, la ejecución, medición y forma de valoración de las distintas unidades de obra.

El Cuadro de Precios nº. 1 tiene prelación sobre cualquier otro documento en lo que se refiere a precios de las unidades de obra.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio de la Dirección quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por la Dirección de Obra o por el Contratista, deberán reflejarse perceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

1.6.3.- Documentación reglamentaria

El presente Pliego de Prescripciones, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el Anuncio del Concurso, Bases de Ejecución de las Obras o en el contrato de Obra.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en la forma expresa por las Bases, Anuncios ó Contratos antes citados.

1.6.4.- Confrontación de planos y medidas

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados, y contrastarlos con las Mediciones del Proyecto, debiendo informar prontamente al Ingeniero Director, sobre cualquier contradicción entra ambos, o entre distintas partes de ellos mismos.

En las escalas de los planos, tenderán en general a ser preferidos los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los Planos y comprobar las cotas, antes de iniciar la obra, y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar hecho la confrontación.

2.-DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El contenido del Proyecto consiste en la definición de los trabajos necesarios para la realización de las obras para la “PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA)”. Comprende las obras que se muestran a continuación.

Las obras consisten en la construcción de una torre de toma en la que se instalaran diez válvulas de compuerta de DN 600 mm a distintos niveles. La torre multitoma consiste en una tubería de DN 900 de acero inoxidable AISI 316. En la parte superior se instalará una caseta donde se alojarán los motores de las válvulas, pues estas irán motorizadas, así como los actuadores manuales. También se alojará en la caseta el cuadro eléctrico de los distintos motores con sus protecciones.

A continuación, describimos las distintas partes de la obra a ejecutar.

- Con carácter previo el equipo de submarinistas procederá al corte y demolición de la reja fija existente en la embocadura de la toma actual. Además, una vez despejada la entrada de la toma, los submarinistas comprobarán las dimensiones reales de la embocadura a fin de contrastar los datos con los que se han obtenido de la documentación del proyecto de la presa.

- En primer lugar, alineado con el eje vertical de la torre de toma se realizará un dado de hormigón en masa tipo HA-30. Este dado se apoya completamente en el hormigón existente en la cota inferior del embalse. Esta zona de la presa supone el primer hormigonado que se realizó y que sirvió de base para el encofrado de los bloques inferiores. Posteriormente, cuando se retiró dicho encofrado se rellenó con hormigón el hueco hasta encontrar horizontalmente el terreno natural. Será necesario encofrarlo a tres caras, ya que del lado de la presa linda con el paramento. El dado tendrá una altura de 2,10 m y unas dimensiones en planta de 3,50 x 2,60 m2. Se ha previsto la ejecución en dos tongadas para evitar esfuerzos excesivos sobre el encofrado. En la superficie del dado se anclará una placa de metálica sobre la que se unen las patas de la torre como se verá posteriormente. Los trabajos se ejecutarán bajo el agua mediante buzos. Además de los buzos será necesario la intervención de una grúa y una bomba de hormigón. Ambos medios se situarán en la coronación de la presa.

- La parte inferior de la toma arranca con un tramo horizontal que se introduce en la entrada de la toma existente, cuyo eje se encuentra en la cota 125,00. Este tramo tiene un espesor de 6 mm y una longitud de 2,86 m y coincide con la parte abocinada de la toma existente avanzando hasta que dicha toma existente presenta una sección circular de DN 900. El contacto entre conducción existente y la nueva conducción irá soldado. El extremo exterior de nuevo tramo horizontal de la torre irá provisto de una unión embridada.

- Al tramo horizontal se le une uno curvo de 90º de desarrollo construido en taller. El espesor de este tramo es de 8 mm. En el extremo opuesto de la pieza curva se instala otra brida para unir así el tramo vertical de la tubería. Este tramo curvo llevará soldada una placa de anclaje de 25 mm de espesor coincidiendo con el inicio del tramo curvo. Dicha placa será paralela al paramento de la presa a donde se anclará mediante una serie de anclajes químicos que se ejecutaran en el hormigón del paramento existente. Además, el sistema irá provisto de las cartelas que se han diseñado para la transmisión de los esfuerzos, particularmente el peso de la conducción y los derivados de la fuerza centrípeta provocada por el agua en movimiento dentro del tramo curvo de la conducción. El tramo curvo también llevará instalado unas patas verticales alineadas con el eje vertical de la conducción. Estas patas apoyarán en el dado de hormigón ejecutado en primer lugar. Igualmente, en el tramo curvo irá instalada la válvula de compuerta situada a la cota 125, la misma cota de la toma actual. Tanto tubería como placas de anclaje y piezas accesorias serán de acero inoxidable AISI 316. La ejecución de esta fase de obra se realizará de manera sumergida con la intervención de buzos. Serán necesario la intervención de una o dos grúas para el manejo de las piezas metálicas.

- Instalada y fijada la parte curva se instalará el resto de la torre de toma. El resto de la torre de toma se compone de un tramo vertical de 6 mm de espesor. El tramo se montará en la coronación de presa y luego se bajará dodo el conjunto

hasta unirse con la parte curva ya instalada, mediante unión embridada. Este tramo vertical llevará instaladas tanto las 9 válvulas de compuerta restantes de la torre multitoma, como las abrazaderas que se habrán de anclar al paramento vertical de la presa. Tanto la junta embridada como los anclajes de las abrazaderas que se encuentren bajo el agua se habrán de realizar mediante buzos. Las fijaciones que se encuentren fuera del agua se realizarán mediante cestas que colgarán de grúas. En esta fase, además de la intervención de buzos, será necesaria el uso de dos potentes grúas para el manejo del tramo vertical de la torre de toma.

Las abrazaderas serán también de acero inoxidable AISI 316. Están formadas por una serie de pletinas y rigidizadores. Tendrán como misión abrazar a la torre de 900 mm de DN y a los vástagos que unen las válvulas de cada toma con sus actuadores situados en la caseta de válvulas. Estas abrazaderas impiden el movimiento en el plano perpendicular al del eje de la torre.

La torre llevará instalado un cierre en la parte superior de la misma. Este cierre será una tapa troncocónica de 8 mm de espesor.

- A continuación, se anclará la estructura de sustentación de la caseta. Esta estructura supone un entramado de perfiles laminados de acero al carbono galvanizados que conformarán una ménsula. Se fijarán al paramento de la presa mediante anclajes químicos. Parte de la estructura se montará en taller y en coronación de la presa al objeto de aligerar los trabajos de soldadura con el personal colgado de cestas sustentadas por grúas. Para su ejecución será necesario el empleo de dos grúas, una que sostenga la estructura y otra con cesta para que el personal vaya realizando los anclajes al paramento de la presa.

- Con la estructura de sostenimiento de la caseta ya instalada se procederá a la construcción de la estructura auxiliar para la fijación del cerramiento y la cubierta, el piso industrial tipo tramex, el cerramiento y cubierta. El cerramiento y la cubierta se ha diseñado a base de paneles tipo sándwich de 100 mm de espesor con núcleo de lana de roca. También se instalarán la parte final de los vástagos de las válvulas de compuerta, así como el montaje de los motores y accionadores de dichas válvulas.

- Con la caseta terminada se ejecutará la acometida eléctrica. Dicha acometida se realizará en baja tensión. Partirá de los cuadros eléctricos existentes en la casa de mando de las compuertas Taintor de aliviadero lateral situada en la coronación de presa. La conducción eléctrica discurrirá enterrada por la acera existente hasta el cuadro eléctrico que se instalará en la caseta de válvulas de la torre de toma.

La coronación de la presa del lado aguas arriba, donde se situará la torre de toma, presenta un peto de hormigón conformado por paños. En este peto se practicará una apertura que abarcará la anchura de la caseta.

Los anteriores trabajos descritos se llevarán a cabo en la embocadura de la toma existente, en el paramento de agua arriba de la presa y en la coronación de la misma.

3.-CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.- Generalidades

3.1.1.- Procedencia

Será obligación del contratista avisar al Ingeniero Director de las Obras, de la procedencia y características de aquellos materiales que vayan a ser utilizados, con anticipación suficiente al momento de su empleo, para que puedan realizarse los ensayos oportunos.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los subapartados siguientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El Contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales, que habrán de ser aprobados por el Director de Obra previamente a su utilización.

3.1.2.- Examen y ensayo

Todos los materiales que se propongan para su empleo en las obras deberán ser examinados y ensayados antes de su aceptación.

La aceptación de un material no será obstáculo para que sea rechazado en el futuro, si apareciesen defectos en su calidad o uniformidad.

Todo el material que no cumpla las especificaciones, o haya sido rechazado, será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director de las Obras.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o aprobados por el Ingeniero Director podrá ser considerado como defectuoso.

Los tipos y frecuencias de ensayos o pruebas de recepción serán como mínimo, los contemplados en el Pliego de Prescripciones del Proyecto y/o Normativa vigente. Según el tipo de material, estos ensayos o pruebas, podrán ser sustituidos, a juicio de la Dirección de Obra, por certificados de calidad y homologación.

La Dirección de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir un adecuado control de calidad de los trabajos, siendo de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

Sin la autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras no se permitirán trabajos de soldadura, oxicorte, llenado o taponado para reparar piezas de fundición defectuosas. Toda pieza moldeada de acero que haya sido reparada por soldadura

con el consentimiento del Ingeniero Director de las Obras deberá someterse, después del tratamiento térmico final, a los ensayos de detección de fisuras y otros, así como a control radiográfico y/o de rayos ultrasonidos que aquel determine. Los gastos de estos ensayos y de otros controles adicionales, correrán a cargo del Contratista.

3.2.- Materiales no incluidos en las presentes especificaciones

Todos aquellos materiales que hayan de emplearse en obra y que no hayan sido especificados en estas Prescripciones no podrán ser utilizados sin antes haber sido reconocidos por la Dirección de Obra quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles, sin que por ello el Contratista adjudicatario de las Obras tenga derecho a indemnización económica alguna.

3.3.- Áridos para hormigón

Normalmente se emplearán dos tipos de árido, arena y grava. Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE-EN 933-2.96) y por "grava" o "árido grueso", el que resulta retenido por dicho tamiz.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón. En elementos estructurales se exige que los áridos provengan del machaqueo de rocas.

Solamente se aceptarán los áridos para su empleo en hormigones, cuando la planta que fabrica los hormigones tenga sello de calidad de AENOR, formando parte de un producto industrial suministrado con estándares de calidad que imposibiliten su heterogeneidad en el suministro.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las canteras o depósitos que para la obtención de áridos de morteros y hormigones se propongan utilizar, aportando cuantos elementos justificativos acerca de la adecuación de dichas procedencias estimará convenientes o le fueran requeridos por el Director de Obra.

Éste podrá rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligaran a un control demasiado frecuente de los materiales que de ellas se extrajesen.

Con el fin de evitar el empleo de áridos excesivamente calientes durante el verano, o saturados de humedad en invierno o en época de lluvia, se recomienda almacenarlos bajo techado en recintos convenientemente protegidos y aislados.

3.4.- Agua

3.4.1.- Aguas utilizables

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado del hormigón destinado a la fabricación en taller todas las aguas que empleadas en casos análogos no hayan producido eflorescencia ni originado

perturbaciones en el proceso de fraguado y endurecimiento de los hormigones con ellos fabricados. Cumplirán en todo caso las prescripciones del Art. 27 de la EHE- 08.

Si el agua proviene de la red de agua potable se examinará al Contratista de los ensayos de seguimiento, debiendo en todo caso realizar un ensayo previo para comprobación de las características.

Expresamente se prohíbe el empleo de agua de mar.

Análisis del agua

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón deberán rechazarse todas las que tengan un pH inferior a 5, las que posean sustancias solubles en proporción superior a los 15 gramos por litro (15.000 ppm), aquéllas cuyo contenido en sulfatos, expresado en ion sulfato, rebase un gramo por litro (1.000 ppm), las que contengan ion cloro en proporción superior a 3,0 gramos por litro (3.000 ppm), las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, y, finalmente, las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad igual o superior a 15 gramos por litros (15.000 ppm). Con respecto al ion cloruro se tendrá en cuanta lo dispuesto en el Art. 31.1. de la EHE-08.

3.5.- Cementos

3.5.1.- Cementos utilizables

El conglomerante empleado en la fabricación de hormigones, morteros y lechadas de cemento, cumplirán las condiciones establecidas en la "Instrucción para la recepción de cementos", RC-16.

No se utilizarán las mezclas de cementos de distintas procedencias, ni a ser posible, mezclas de distintas partidas, aunque sean de la misma procedencia.

Se utilizarán cementos que correspondan a la clase 32.5 o superior y cumplan las especificaciones del Artículo 26 de la EHE-08. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que exige en el Artículo 31 de la EHE-08.

Con respecto al ion cloro se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Artículo 31.1 de la EHE-08.

3.5.2.- Suministro y almacenamiento

El cemento no se empleará salvo que se compruebe mediante el ensayo correspondiente, que no tiene tendencia a experimentar el fenómeno de falso fraguado.

Cada entrega de cemento en la obra irá acompañada del documento de garantía de la fábrica relativo a su designación y al cumplimiento de las cualidades físicas, mecánicas y químicas que debe poseer con arreglo al RC-16 y al PG-3.

En la recepción se comprobará que no llega excesivamente caliente entendiéndose como tal una temperatura superior a los setenta (70) grados cuando ha de manejarse por medios mecánicos y cuarenta (40) cuando se manipula manualmente.

En cualquier caso, se cumplirán las especificaciones del Artículo 71. de la EHE-08.

El almacenamiento se llevará a cabo en silos, debidamente acondicionados, que aíslen el cemento de la humedad. Si el suministro se realiza en sacos, se recibirá el cemento en los mismos envases cerrados en que fue expedido, con objeto de protegerlo tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

El cemento ensacado se almacenará en locales ventilados por apilamiento sobre entarimado de madera para preservarlos de la humedad del suelo y suficientemente alejado de las paredes. Los almacenes deberán tener la capacidad necesaria para que se puedan distribuir diferentes remesas permitiendo la salida ordenada del material.

En el almacenamiento se cumplirán las prescripciones del Artículo 71. de la EHE- 08.

3.5.3.- Ensayos de recepción de las distintas partidas de cemento

Si el cemento empleado tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando únicamente los siguientes ensayos:

a) Principio y fin de fraguado.

b) Resistencia mecánica a tres días (a flexotracción y a compresión).

Si el cemento empleado no tiene "distintivo de calidad", la recepción de las distintas partidas se llevará a cabo efectuando, además de los ensayos a) y b) citados, los siguientes:

c) Contenido en óxido magnésico.

d) Contenido en trióxido de azufre.

e) Pérdida al fuego.

f) Contenido en residuos insolubles.

g) Finura de molido.

h) Expansión en autoclave.

Conviene que los ensayos de recepción se realicen en el laboratorio del fabricante, pero se admite que sean efectuados en otro laboratorio, incluido el propio de la fábrica de cemento que lo suministra.

Si el cemento posee Certificado de Homologación, se eximirá al Contratista de los ensayos de seguimiento, debiendo en todo caso realizar la toma de muestras según RC-16 y, representar copia de los ensayos del fabricante.

La Administración podrá ordenar el ensayo de los cementos con más de un (1) mes de almacenamiento, especialmente de aquellos en que se hubiesen formado terrones. Se

comprobará entonces que sus características continúan siendo adecuadas por ensayos a compresión, a flexotracción y de fraguado.

3.5.4.- Aditivos y adiciones

Podrá autorizarse el empleo de todo tipo de aditivos siempre que se justifique que la sustancia agregada en las proporciones previstas y disueltas en agua, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las demás características del hormigón. En ningún caso se utilizarán aditivos sin expresa autorización de la Dirección de la Obra.

En los hormigones destinados a la fabricación de elementos pretensados no podrán utilizarse, como aditivos el cloruro cálcico, cualquier otro tipo de cloruro ni, en general, acelerantes en cuya composición intervengan dichos cloruros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En todo caso se cumplirá lo indicado en los Artículos 29 y 29.1 de la Instrucción EHE-08.

Por lo que se refiere a las adiciones podrán utilizarse las cenizas volantes siempre que cumplan la norma (UNE-EN 450-1) y demás requisitos exigidos en los Artículos 30, 30.1, 30.2 de la Instrucción EHE-08.

3.6.- Microcementos

Los microcementos a utilizar en el caso de la inyección de microfisuras en el cuerpo de presa para su impermeabilización serán de granulometría igual a 12µm.

La inyectabilidad de las lechadas fabricadas con los microcementos utilizados deberá alcanzar los 10^{-4} m/s.

Las propiedades reológicas y características mecánicas de los microcementos utilizados deberán ajustarse, en general y salvo indicación contraria por el fabricante, a los valores de la tabla siguiente:

C/A	Tiempo de flujo (cono Marsh) (seg.)*	Viscosidad plástica a t_o (mPa.s)	Decantación a las 3 horas** (%)	tiempo de fraguado*** (horas)	Resistencia compresión mecánica después de 7 días*** (Mpa)
0,33	29	2,5	< 25	11	6,5
0,50	29	2,5	< 14	8	8,0
0,66	30	2,5	< 12	6	10,0
1,00	31	3,0	< 5	5	12,0

* Apertura: 4,75 mm - Agua de referencia: 27 segundos

** Medida en tubos de ensayo de 1 litro

*** Medida en arena lechada (granulometría: 0,1 - 0,3 mm)

**** De conformidad con AFTES

En la preparación de las lechadas, la proporción de dispersante deberá ser la indicada por el fabricante y en % sobre el peso de cemento, habiéndose de dosificar esta proporción sobre el agua de amasado, antes de añadir el microcemento.

Las lechadas deben agitarse con alta turbulencia (1.500 r.p.m.) un tiempo mínimo de 5 minutos, y mantenerse en agitación en el tanque de homogeneización durante la fase de inyección.

3.7.- Arenas

La arena prevista en el Proyecto tiene como finalidad proteger el geotextil y la tubería ranurada de drenaje, permitiendo el paso del agua e impidiendo el paso de las partículas del suelo.

La arena empleada para el relleno de la corana formada entre los tubos dren y las paredes de las perforaciones, deberá carecer de aristas vivas; se utilizará preferentemente arena de río fina (arenas de tipo silíceo) de tamaño máximo 4 mm y se desecharán las arenas procedentes de machaqueo. La arena se suministrará y colocará lavada y seca.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente.

3.8.- Mortero de cemento

La determinación de las cantidades y proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijar en cada caso por la Dirección de Obra, y una vez establecidas dichas cantidades, no podrán ser variadas en ningún caso por el Constructor. A este efecto, deberá existir en la obra una báscula y los cajones y medidas para la arena, en los que se puede comprobar en cualquier instante las proporciones de áridos, aglomerantes y agua empleados en la confección de los morteros.

Para la determinación de la dosificación se tendrá en cuenta como principio general, que la resistencia útil o las cargas que deben soportar los morteros han de ser, aproximadamente, iguales a aquellas a que va a trabajar el material que une el mortero, y cuya dosificación por tanto, estará supeditada al coeficiente de trabajo soportado por el mismo, exceptuándose los casos en que, por condiciones de fraguado necesarias para la rapidez en la ejecución de las obras, o para conseguir condiciones especiales de impermeabilidad, sea necesaria supeditar a estas condiciones la dosificación de los morteros.

Las dosificaciones se regirán por las siguientes tablas:

Tipo	Cemento (Kg)	Arena (m^3)	Agua (m^3)
Tipo 1/2	600	0,880	0,265
Tipo 1/3	440	0,975	0,260
Tipo 1/5	290	1,070	0,255
Tipo 1/6	250	1,100	0,255
Tipo 1/8	200	1,130	0,200

3.9.- Materiales para encofrados

En el presente apartado se completan y concretan respecto a lo indicado en el PG-3, los distintos tipos de encofrados de posible empleo en la obra:

- Ordinario: encofrado de superficies para las que no se exige alta calidad de acabado, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento.
- Visto: encofrado de superficies planas vistas, tales como alzados de muros o estribos, losas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.
- Perdido: encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas de tablero.
- Curvo: encofrado de superficies curvas. Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., y en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE-08 aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrado, serán:

- Ordinarios: podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes.
- Vistos: podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10 y 14 cm.) Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada o similar.
- Perdidos: podrán utilizarse placas prefabricadas de hormigón o cualquier otro material, de rigidez suficiente y no agresivo frente al hormigón.

En la formación de juntas se emplearán, como encofrado perdido, placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos que cumplan con lo especificado en el PG-3.

La madera a utilizar en encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Dar un ruido claro por percusión.
- Proceder de troncos buenos.
- Haber estado seca al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un tiempo superior a 2 años.
- No presentar ningún síntoma de putrefacción.
- No tener ninguna fisura, gritas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, deberá tener el menor número posible de nudos.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

3.10.- Aceros para armaduras pasivas

Se define como armadura pasiva el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a este a resistir los esfuerzos a que está sometido y cumpla lo especificado en el PG-3 y EHE-08.

La composición del acero debe cumplir lo especificado en los correspondientes artículos del PG-3, el Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra en los que se garanticen las características del material.

3.10.1.- Condiciones generales para barras corrugadas

El acero especial a emplear en armaduras cumplirá las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08", en concreto las prescripciones de los artículos 32.1. y 32.2."

- El límite elástico aparente o convencional no será menor de quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm²) para el B 500 SD.
- La carga unitaria de rotura no será menor de quinientos setenta y cinco Newton por milímetro cuadrado (575 N/mm²) para el B 500 SD.
- El alargamiento de rotura medido sobre base de cinco (5) diámetros no será menor del dieciséis (16%) por ciento para el B 500 SD.
- La relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico no será menor de 1,15 para cualquier tipo de acero.
- Estos valores se determinan según las normas UNE-EN 10080.

3.10.2.- Condiciones generales para las mallas electrosoldadas

Las mallas electrosoldadas son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE-EN 10080.

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada por barras corrugadas que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en el Artículo 33.1.1. y 33.1.2. de la EHE-08 y las siguientes condiciones:

- Límite elástico quinientos Newton por milímetro cuadrado (500 N/mm2).
- Carga unitaria de rotura quinientos cincuenta Newton por milímetro cuadrado (550 N/mm2).
- Alargamiento de rotura sobre la base de cinco (5) diámetros de ocho por ciento (8%).
- Relación mínima entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico 1,03.
- En el ensayo de doblado, con □ = 90º y □ = 20º según UNE-EN ISO 15630-1, ausencia de grietas con un mandril de diámetro ocho (8) veces el diámetro del alambre.

3.10.3.- Condiciones específicas de las armaduras

En el suministro y almacenamiento se cumplirán las especificaciones de los artículos 31.5. y 31.6. de la EHE-08.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación del Director de las obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado se realizará según lo especificado en el artículo correspondiente del PG- 3, así como en la Instrucción EHE-08.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente.

Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) toneladas de acero colocado verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cincuenta (50) toneladas se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el siguiente:

- Paramentos expuestos a la intemperie 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, impermeabilizados 2,5 cm
- Paramentos en contacto con tierras, sin impermeabilizar 4,0 cm

En cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano. Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

3.11.- Acero

3.11.1.- Aceros al carbono

Acero laminado y forjado. Los aceros empleados en las distintas piezas, serán aceros al carbono de los tipos señalados en la Norma UNE EN 1025-1-1994 y UNE EN 10084:1998, correspondiendo los primeros a aceros destinados a estructuras, mientras que los segundos corresponderán a piezas de mecanismos no sometidos a esfuerzos especiales. Para chapas y perfiles laminados se permitirá el empleo de acero calidad S275JR según EN 10025.

Las calidades a utilizar serán:

- Acero S275JR para perfiles laminados y para chapas, según CTE DB SE-A.
- Las bridas serán de acero S275JR, según CTE DB SE-A.
- Los aceros para ejes, vástagos y piezas de mecanismos, serán de calidad AISI304 y AISI420, según Norma ASTM.

3.11.2.- Tuberías

Todas las tuberías colocadas en la obra, será de acero soldado helicoidalmente, de 8 mm de espesor y del tipo S-275-JR según UNE-EN 10025.

Con respecto a las bridas, todas serán de acero S275JR, según UNE-EN 10025.

3.11.3.- Aceros inoxidables

Se consideran aceros inoxidables a los aceros que se distinguen por su resistencia especial respecto a materias químicamente atacantes: tienen generalmente un contenido de cromo (Cr) superior al 12%.

El peso nominal se calculará para los ferríticos y martensíticos en 7,7 Kg/dm y para los austeníticos en 7.9 Kg/dm³.

Se emplearán aceros austeníticos, según Norma UNE-EN 10088. Como características más importantes cumplirán las siguientes:

AISI	**UNE-EN 10088 Abreviatura**	**Nº del material**	**Tratamiento térmico**	**Dureza HB**	**Límite elástico N/mm²**	**Alargamiento de rotura (%)**	**Resistencia a la tracción N/mm²**
304	X5CrNi 18 10	1.4301	Hipertemplado	190	230	45	540 a 720
316	X6CrNiMo 17 12 03	1.4401	Hipertemplado	190	210	40	460 a 860
420	X30Cr 13	1.4028	Hipertemplado	240	350	15	740 max

3.11.4.- Acero moldeado

La calidad de este material se ajustará a la Norma UNE 36.252, en los tipos AM-38, AM-45, AM-52, grados a o b, según la responsabilidad de la pieza.

3.12.- Brida con cuello DN 900 mm de acero inoxidable

Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 mm formada por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L)

3.13.- Hierro

Hierro fundido. Los materiales que se empleen para las piezas fundidas de hierro se ajustarán a la Norma UNE EN 1559-1 y 2:1998., UNE EN 1561 1:1998 prefiriéndose las calidades FG-10 y FG-15 para las piezas que no estén sometidas a esfuerzos de torsión, fricción o desgaste por rozamiento y las calidades FG-20 y FG-25 para aquellas que soporten esfuerzos de desgaste por frotamiento.

Hierro maleable. La fundición maleable cumplirá con la Norma UNE EN 1562 : 1997., prefiriéndose la fundición maleable blanco o europea según Norma UNE EN 1562 1997 y la fundición maleable negra o americana según Norma UNE EN 1562.2.1997, se empleará una u otra calidad en función del tipo de trabajo que haya de soportar la pieza.

3.14.- Latones

Se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 37.103, de acuerdo con las calidades siguientes:

- Latón para vástagos y ejes: Designación Cu, Zn 60 con la composición aproximada siguiente:

Cu 59 %

Zn 34 %

Otros 7 %

Resistencia a la tracción 450 Mpa, alargamiento 20% y dureza Brinell 100

- Latón para tornillería: Designación Cu, Zn, Pb 60-1,5, con la composición química siguiente:

Cu 58 %

Zn 40 %

Pb 2 %

Resistencia a la tracción 380 Mpa, alargamiento 15% y dureza Brinell 95

3.15.- Aceites y grasas

3.15.1.- Aceites

El aceite adoptado para los mecanismos del crick de las compuertas y válvulas, será altamente refinado para transmisiones oleodinámicas con las siguientes características:

- Densidad 0,885
- Viscosidad Engler a 20ºC 9,4/10,5
- Viscosidad Engler a 50ºC 9,4/10,5
- Índice de viscosidad 110/120
- Punto de inflamación 185 ºC

3.15.2.- Grasas

Serán grasas de base lícita, aditivadas con productos de extrema presión, de las siguientes características:

- Punto de gota: 200 ºC
- Penetración: 150-200
- Humedad: Exenta

3.16.- Material para sellos de estanqueidad

Los sellos de estanqueidad será de caucho cloropreno sintético (normalmente denominado neopreno). Su resistencia al envejecimiento se comprobará de acuerdo con las Normas UNE 53548 “ensayo de envejecimiento térmico” y UNE 53572 “determinación de la resistencia al ozono”.

Para los sellos laterales de las compuertas que deben deslizar sobre acero inoxidable, se elegirá una dureza de 65 a 70 grados Shore.

3.17.- Válvulas

3.17.1.- Válvula de compuerta

Definición:

Válvulas de compuerta tipo Bureau, con cuerpo, contracuerpo, tapa y tablero de acero S275JR, con junta entre tapa y cierre de EPDM, cierre de bronce, cilindro de acro inoxidable AISI304, vástago del cilindro y arandela de empuje de acero inoxidable AISI420 y tuerca y contratuerca en acero F-114.

Características generales:

Las válvulas de compuerta constarán, como elementos esenciales, de cuerpo, obturador y mecanismo de maniobra y su unión a la instalación se realizará mediante bridas.

El cuerpo de la compuerta será de acero S275JR.

El husillo del mecanismo de maniobra será ascendente y de acero inoxidable AISI304 y AISI 420, la tuerca y contratuerca serán de acero F-114.

Los pernos o tornillos que unen las distintas partes del cuerpo serán de acero inoxidable.

Estará formada por:

Paso de agua

- De Φ.600

Maniobra

- Manual o con asistencia electromecánica.

Sentido de cierre

- Horario

Cuerpo y tapa

- No se admitirán asientos de estanqueidad añadidos ni ningún tipo de mecanización; paso rectilíneo en la parte inferior.
- Se asegurará el correcto movimiento vertical de la compuerta mediante un sistema de guías laterales o por la misma geometría del cuerpo, de tal manera que se eviten desplazamientos horizontales de la misma.
- Permitirá reemplazar el mecanismo de apertura/cierre sin desmontar la válvula de la instalación.
- Presentará estanqueidad total.
- Dispondrá de una base de apoyo.

Compuerta

- Presentará un alojamiento para la tuerca de maniobra que impedirá su movimiento durante la apertura/cierre.
- En posición abierta no se producirán vibraciones.

Eje

- Estará realizado en una única pieza
- No podrá desplazarse durante la maniobra
- El paso de rosca será de entre 5 y 6 mm

Dimensiones del vástago y cilindro:

- Dv (diámetro vástago): 11 cm
- Di (diámetro interior de la camisa del cilindro: 18,5 cm.
- El vástago se montará en acero inoxidable AISI 420 y la camisa se someterá a tratamiento adecuado para trabajos en ambientes marinos.

Mecanismos de maniobra

La apertura y cierre de la compuerta se realizará manualmente o mediante un sistema electromecánico, el cual mediante un motor eléctrico transmitirá un movimiento descendente o ascendente al vástago del cilindro, y así se realizará dicha maniobra de apertura o cierre.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción de la compuerta aparezca en la parte del conducto de la toma.

Diseño

El diseño del cuerpo será tal que sea posible desmontar y retirar la compuerta sin necesidad de separar el cuerpo de la instalación. Asimismo, deberá ser posible sustituir o reparar, estando la conducción en servicio, los elementos impermeabilizantes del mecanismo de maniobra, sin necesidad de desmontar la compuerta.

Identificación

Todas las válvulas llevarán una identificación en el cuerpo en la que se detalle el año de fabricación, timbraje o presión nominal y anagrama o marca del fabricante.

Pruebas

- Materiales metálicos.- Certificados en los que consten las características mecánicas y químicas.

- Elastómeros.- Todos los elastómeros empleados en juntas de estanqueidad deberán cumplir las características que se unen en la Norma UNE-EN 681.
- Pruebas de fábrica.- Todas las válvulas deben de ser sometidas a pruebas de taller antes de su expedición.
- Prueba de presión del cuerpo.- Consistirá en someter a la válvula a medio cerrar a una presión igual al doble de la presión normal de cálculo. En la prueba no se observarán anomalías ni deformación notable, no siendo motivo de rechazo el que haya alguna fuga por el husillo que pueda ser corregida mediante el cierre de los elementos de estanquidad.
- Prueba de estanquidad.- La estanqueidad se comprobará aplicando sobre la compuerta, una presión hidráulica máxima a la que ha sido calculada, no debiendo dar paso de agua entre el cuerpo y el mecanismo de cierre.
- Medidas y tolerancia.- Se realizará una comprobación de las dimensiones, y los espesores cumplen las tolerancias que se determinan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tubería de abastecimiento de agua.
- Apertura y cierre.- Se realizarán pruebas mecánicas durante la repetida apertura y cierre de un determinado número de aperturas comprobándose que en todas ellas se cumple lo señalado en lo referente al paso de agua.

<u>Especificación de materiales</u>

Las válvulas están fabricadas a partir de chapas, tubos y perfiles en acero mecano-soldado y constituidos de:

- Cuerpo fijo: Acero al carbono y acero inoxidable

Deflector cónico.....Acero inoxidable

- Cuerpo móvil:

Obturador .....Acero inoxidable
Deflector-concentrador ..... Acero al carbono

- Guías: ……Bronce
- Junta de estanqueidad: Neopreno
- Chimenea de aireación: Acero al carbono
- Cilindros hidráulicos: De doble efecto con vástago en acero inoxidable
- Tornillería: Acero inoxidable

- Prensaestopas:

Casquillo.....Bronce

Empaquetadura ..... Grafitada

Tratamiento de superficies y pintura

Para el acabado de las válvulas se seguirá la Especificación Técnica de Tratamiento de Superficies y Pintura del fabricante, una vez aprobada por el Director de las obras.

Documentación

De cada válvula o en su conjunto, a petición del cliente, se suministrará Expediente de calidad conteniendo, al menos, la documentación siguiente:

- Hoja de características técnicas.
- Plano de implantación y montaje.
- Certificado de Ensayos y Pruebas, testificación s/EN 10204 (UNE 36-801-92).
- Certificado de Conformidad con el Pedido, s/ EN 10204 (UNE 36-801-92).
- Certificado de materiales.
- Manual de Montaje y Conservación.
- Carta de garantía.
- Catálogo.

3.17.2.- Elementos auxiliares para válvulas – Carretes de montaje

Definición

Carretes extensibles de acero para montaje de válvulas serán de 16 bares de presión nominal.

Características generales:

Estará formado por:

- Dos cuerpos de acero inoxidable, macho y hembra, con bridas y manguitos deslizantes
- Cierre de estanqueidad mediante junta de doble labio
- Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del grueso de la pared.
- Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas.

- Tipo de acero: AISI-304

3.18.- Aparatos de elevación electromecánicos

3.18.1.- Generalidades

Para el accionamiento de las válvulas de compuerta DN 600 de las tomas se han previsto actuadores electromecánicos de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar Cada mecanismo incluirá el moto-reductor, husillo ascendente, indicador de posición, limitadores de par en ambos sentidos, finales de carrera, columna de montaje y todos los equipos y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento.

A no ser que se especifique otra cosa en sentido contrario en las especificaciones particulares de los equipos, la capacidad de máxima suministrada por los moto-reductores, no será inferior a 1.5 veces la capacidad requerida en las condiciones más desfavorables.

3.18.2.- Moto-reductores

Todos los moto-reductores serán del tipo modular cerrados estancos, con protección IP 67 según EN 60 529, y con pintura de protección de alta calidad adecuada para instalación a intemperie. Deberán estar previstos para funcionamiento con temperaturas de –25 hasta +60º C.

El accionamiento se realizará por medio de tornillo sinfín y corona sobre rodamientos ampliamente dimensionados, la corona dispondrá de una tuerca de bronce con rosca trapecial, que al girar elevará el husillo de accionamiento de la compuerta. Todo el mecanismo ira en el interior de una carcasa de fundición de hierro, con su correspondiente lubricante.

Dispondrá de un motor trifásico 220/380 V que permita hasta 1200 arranques por hora, servicio intermitente S4. según VDE 0530 y disponga de un alto par de arranque. En el devanado deberá disponer de termostatos que protejan el motor interrumpiendo el circuito de control cuando se sobrepasen los 140º C.

Además del accionamiento eléctrico, deberá disponer de un volante para la maniobra de emergencia, que se conectará por medio de una palanca a voluntad, debiendo desconectarse automáticamente, cuando el motor arranque. Durante las maniobras eléctricas el volante no deberá girar.

En el interior de la carcasa se dispondrá de limitadores de par, finales de carrera en ambos sentidos, y todo el aparellaje eléctrico para mando y control, de tal forma que no sea necesario la colocación de cuadros eléctricos para el manejo de estos mecanismos.

Exteriormente y bloqueado por un dispositivo provisto de llave, irán ubicados los interruptores o pulsadores de mando del actuador.

3.18.3.- Husillos

La elevación de las compuertas se realizará a través husillos ascendentes de rosca trapecial construidos en acero inoxidable X30Cr13 según norma UNE-EN 10088 (AISI 420), dimensionados para soportar los esfuerzos de tracción en las maniobras de apertura, como el pandeo por compresión en las maniobras de cierre.

Para protección del husillo, así como para conseguir una perfecta estanqueidad en la parte superior del mecanismo, se deberá disponer de un tubo ciego en su parte superior y con brida en la inferior, que se atornillará al cárter del reductor. La dimensión del tubo será la adecuada para permitir el paso del husillo por su interior.

3.18.4.- Vástagos

El vástago se montará en acero inoxidable AISI 420 y la camisa se someterá a tratamiento adecuado para trabajos en ambientes marinos.

3.18.5.- Armario eléctrico

Junto a los actuadores electromecánicos, en la caseta de válvulas, se colocará un armario eléctrico de maniobra para el control eléctrico de las válvulas o compuertas.

Las características de la instalación serán:

- Armario eléctrico metálico con protección IP66.
- Todos los elementos irán marcados de manera legible y clara, de forma que sea fácil su localización y sustitución.
- La entrada de los cables a los armarios se realizará por su parte inferior, con prensaestopas que nos aseguren el grado de protección.
- El cuadro eléctrico dispondrá de todos los elementos necesarios para su correcta utilización.
- En la tapa frontal del mismo se colocarán los siguientes elementos:

Pulsador de abrir compuerta. (uno por compuerta)

Pulsador de paro compuerta. (uno por compuerta)

Pulsador de cerrar compuerta. (uno por compuerta)

Indicador luminoso de alarma por tiempo excedido de maniobra.

Indicador luminoso de compuerta totalmente cerrada (uno por compuerta)

Indicador luminoso de compuerta en estado de apertura (uno por compuerta)

Indicador luminoso de compuerta en estado de cierre (uno por compuerta)

Indicador luminoso de compuerta totalmente abierta. (uno por compuerta)

Indicador luminoso de compuerta en posición

Pulsador de reseteo alarmas

A la hora de puesta en marcha de los motores eléctricos, se colocará un selector para poder operar cualquiera de los motores de manera individual, seleccionado qué motor poner en marcha, los dos conjuntamente o de manera secuencial alternando ambos motores.

Los conductores quedarán alojados en el interior de canaletas distribuidoras e irán dotados de punteras adecuadas al tipo de aparato al que van conectados.

Toda la aparamenta eléctrica estará constituida por elementos de reconocida calidad y homologados dentro de las prescripciones establecidas por las normas DE, ICE, así como las del reglamento de baja tensión y sus normas complementarias de instalación para locales especiales húmedos.

Las bornas de conexión serán cerradas, con piezas de conexión de materiales de elevada resistencia a la oxidación.

Las alarmas serán luminosas, llegando a parar el motor eléctrico y la maniobra la alarma por muy bajo nivel de aceite y alta temperatura de aceite. El resto de las alarmas no inutilizarán el movimiento de las compuertas.

Hasta que no se hayan solucionado los problemas que originan las alarmas, el sistema no dará permiso para volver a poner en marcha el equipo.

3.18.6.- Instalación y puesta en marcha

Toda la instalación electromecánica se conectará en obra, se regulará y se probará de acuerdo al protocolo de pruebas a tal fin.

Toda la tubería, racores y manguera utilizada en la instalación se realizarán en acero inoxidable.

Tanto los actuadores electromecánicos se suministrarán con certificado de pruebas, revisión de calidad y manual técnico de mantenimiento.

3.18.7.- Control eléctrico de los mecanismos

El contratista deberá diseñar un sistema de control eléctrico de los mecanismos, seguro, durable y fácil de operar y mantener.

Los circuitos de control deberán independizarse y protegerse convenientemente para evitar que una falla o cortocircuito en uno de los circuitos afecte a otros.

El sistema de control de los mecanismos incorporará:

- Los elementos para la señalización local de las operaciones o estados de funcionamiento de los equipos, incluyendo los detectores o sensores necesarios para la captación de las condiciones físicas de funcionamiento de la instalación.

- Un sistema local de alarmas, luminosas y acústicas, para la señalización de los fallos o anormalidades en el funcionamiento de los equipos.
- El sistema de protecciones para asegurar el funcionamiento adecuado de los equipos.
- El sistema de señalización de los estados de funcionamiento de los equipos se efectuará mediante el sistema de luces apagadas, de tal manera que cualquier luz encendida indique una operación o un estado anormal.
- El sistema local de alarmas será del tipo electrónico y funcionará con señales acústicas y luminosas. El sistema de alarmas deberá estar diseñado para señalizar, de manera independiente, todas las fallas o anormalidades de la instalación. El sistema de identificación deberá ser claro, preciso y seguro.
- Los siguientes principios de funcionamiento deberán ser respetados:
- Las maniobras serán iniciadas por el operador y podrán ser detenidas en cualquier momento.
- Las maniobras se detendrán automáticamente al final de la carrera de apertura o cierre.
- Una señal acústica de alarma funcionará, siempre y de manera simultánea, con una señal luminosa. La señal acústica podrá ser apagada mediante un botón de “SILENCIAR”, o equivalente, sin que se apague la señal luminosa.

3.19.- Sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua

Sonda para medición de oxígeno disuelto en el agua del embalse, tipo DO2 SEAMETRICS o similar, compuesta de sensor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotadas de 35 m de cable sumergible, puesto en obra. Presenta las siguientes características:

- Diámetro de la sonda: 4,22 cm
- Material del tubo: acetal y acero inoxidable AISI 316
- Material de la sonda: Poliuretano y PVC.
- Cable sumergido: Poliuretano
- Rango de temperaturas: 0ºC – 55ºC
- Rango de medidas: 0-25 ppm
- Sensibilidad: 0,01 ppm

- Presión máxima: 100 psi

3.20.- Equipos eléctricos

3.20.1.- Aparamenta y componentes eléctricos

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación. Serán nuevos y de un diseño seguro, fiable y que permita, por otra parte, su fácil reparación y mantenimiento.

El Contratista deberá instalar los elementos de protección indicados en el proyecto para el buen funcionamiento y la seguridad de su instalación. Dichos elementos estarán constituidos, principalmente por cuadros eléctricos, interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales, y en general todo lo definido en el proyecto, los cuales serán de una calidad óptima, cumpliendo todas las especificaciones y normativas vigentes.

3.20.2.- Conductores eléctricos

Las líneas de alimentación a cuadros de distribución estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados de 0,6/1 kV.

Las líneas de alimentación a puntos de luz y tomas de corriente de otros usos estarán constituidas por conductores de cobre unipolares aislados del tipo H07V-R.

Las líneas de alumbrado de urbanización estarán constituidas por conductores de cobre aislados de 0,6/1 kV.

3.20.3.- Conductores de neutro

La sección mínima del conductor de neutro para distribuciones monofásicas, trifásicas y de corriente continua, será la que a continuación se especifica:

Según la Instrucción ITC BT 19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, la sección del conductor del neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.

- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm^2 para cobre y de 16 mm^2 para aluminio.

3.20.4.- Conductores de protección

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atraviese partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de

material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

3.20.5.- Identificación de los conductores

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

3.20.6.- Empalmes, piezas de derivación y terminales

En principio se evitarán en la medida de lo posible los empalmes eléctricos dentro de la instalación. Si se hicieran, se seguirá lo dictado en la instrucción técnica complementaria de baja tensión ITC-BT-06, en concreto en el apartado 3.3 “Empalmes y conexiones de conductores. Condiciones mecánicas y eléctricas de los mismos”.

Todas las piezas y accesorios para la realización de empalmes y derivaciones tendrán que cumplir con lo marcado en las normativas vigentes de aplicación y en todo caso por las indicaciones de la dirección facultativa de las obras.

3.20.7.- Motores

Deberán estar equipados con cajas de bornes terminales, tubos o zonas para albergar los cables de conexiones con seguridad, sensores de sobrecalentamiento, aviso de posibles averías en caso de mal funcionamiento y un botón para desconexión rápida en caso de alguna emergencia.

Los motores del mismo tipo deben ser completamente intercambiables y su eficiencia energética tiene que cumplir con la normativa IEC 60034-30.

Los motores de corriente alterna deberán ser capaces de operar continuamente a la potencia nominal con una variación de frecuencia entre la nominal y +2 ó -3 Hz y con cualquier variación de voltaje entre 90% y 110% del nominal y para una sobretensión momentánea de 130% de voltaje nominal no debe producir daño alguno.

El aislamiento de todos los motores debe ser la clase F y deberá ser apropiado para una operación en zonas húmedas, así como para las fluctuaciones considerables de temperaturas.

En los casos en que sea de aplicación y salvo que se especifique lo contrario, los motores deberán estar provistos de cojinetes de bolas y rodillos autolubricados.

El estado de los cojinetes deberá poder ser controlado sin necesidad de desmontarlos.

Para el transporte de los motores equipados con cojinetes de bolas o rodillos, deberán tomarse las medidas adecuadas, fijando las partes móviles, de forma que no puedan dañarse los cojinetes.

A menos que se especifique otra cosa, los motores deberán estar provistos con una ampliación libre del eje de forma cilíndrica con unión de chaveta y ranura chavetera de acuerdo a la Recomendación IEC72.1 La parte de acoplamiento previsto para el motor, deberá ser incluida con el eje motor y deberá ser equilibrado conjuntamente con él. El acoplamiento deberá estar protegido adecuadamente.

Las cajas de bornes terminales deberán ser de tamaño amplio para permitir que las conexiones sean hechas de una manera satisfactoria. Las cajas terminales con los cables instalados deberán ser apropiadas para su conexión a los sistemas de suministro o abastecimiento eléctrico y deberán tener la capacidad de resistir las fuerzas causadas por cortocircuito durante el tiempo de desconexión que está determinado por los aparatos de protección del motor.

Las cajas de bornes terminales deberán estar totalmente cerradas y diseñadas para evitar la entrada de humedad y polvo.

Las cajas terminales estarán equipadas con prensaestopas de tamaño adecuado a los cables que han de alimentar al motor. Las perforaciones en la caja estarán adecuadamente protegidas durante el transporte y el almacenamiento, y hasta la conexión de los cables.

Para la conexión a tierra, cada motor deberá tener un tornillo de tamaño adecuado con sus respectivas arandelas en la parte más baja del bastidor. Además, cada caja terminal deberá tener un tornillo de masa para conexión a tierra.

3.20.8.- Elementos diversos

Los Interruptores automáticos, fusibles, seccionadores, contactores, arrancadores de motores, conmutadores y materiales auxiliares para la instalación eléctrica, cumplirán todos los requisitos estipulados en la normativa europea IEC 947 y EN 60947 y con la normativa española UNE-EN 60947, y sus características serán las adecuadas según lo indicado el proyecto de cálculos incluido en el proyecto en todo caso lo estipulado por la dirección facultativa de las obras.

3.20.9.- Tubos protectores

Clases de tubos a emplear

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60 °C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70 °C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Diámetro de los tubos y número de conductores por cada uno de ellos

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la

Instrucción ITC BT 21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

3.21.- Suministros diversos

El suministro y montaje de los equipos y accesorios incluirá a su vez el suministro de todos los bulones, tornillos, pernos de anclajes, etc., así como bujes, tuercas, arandelas, dispositivos de seguridad, etc., que fueran necesarios.

Los tornillos, pernos y tuercas serán métricas y las roscas serán engrasadas cuidadosamente durante el montaje, si no se especifica de otra manera.

Generalmente proporcionarán chavetas hendidas u otros dispositivos aprobados para cerradura de las tuercas que se puedan aflojar debido a vibración, esfuerzos alternativos, etc.

Serán de acero inoxidable calidad A2 según normas DIN, todos los bulones, tuercas, tornillos y demás elementos, usados para fijar o ajustar cualquier elemento que sea de acero inoxidable, esté expuesto al contacto con agua o a humedad elevada, o que esté sometido a ajustes o desarmes frecuentes. Todos los otros bulones y espigas serán de acero al carbono.

El extremo libre de los tornillos no debe sobresalir de las tuercas más de tres hilos de rosca en el caso de que no se requiera mayor longitud de la rosca para los fines de montaje o ajuste.

El contratista deberá suministrar las cantidades precisas más un 5% de todos los tornillos y tuercas permanentes u otros objetos y materiales semejantes, etc., que se requieran para el montaje de los equipos en el lugar de la obra. Todos los excedentes de tales tornillos, tuercas, etc., después de terminar el montaje de los equipos se empaquetarán, se marcarán y se entregarán al Ingeniero Director de las Obras.

3.22.- Galvanizados

3.22.1.- Generalidades

En donde se exija un tratamiento anticorrosivo de las superficies por galvanizado, éste será realizado en caliente. Los tornillos, arandelas y tuercas asociadas a partes galvanizadas, serán tratadas en caliente, por galvanizado electrolito u otro proceso aprobado según norma UNE 37507.

El galvanizado será realizado de acuerdo a la norma UNE 37501.

La galvanización será realizada después de terminada la fabricación de las partes.

Todo el material a ser galvanizado será limpiado esmeradamente para quitar la herrumbre, cascarilla, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias foráneas. Debe tenerse especial cuidado de limpiar las escorias de las áreas soldadas.

3.22.2.- Galvanizado en placas y perfiles

Cuando las piezas sean de tal longitud que no puedan ser bañadas en una sola operación, se tendrá especial cuidado para prevenir el alabeo.

Los elementos comprimidos acabados de las estructuras de acero, no deben tener desviaciones laterales que excedan de la milésima parte de las longitudes axiales entre los puntos que han de ser soportados lateralmente. Los miembros traccionados acabados no deben tener desviaciones laterales que excedan a 3 mm. por cada 1,50 m. de longitud. Los dobleces agudos o abolladuras serán motivo de rechazo del material. Todos los huecos en el material deberán estar libres de exceso de zinc después de la galvanización.

Todos los elementos planos que hayan sido alabeados por el proceso de galvanización serán enderezados por cilindrado o prensa. El material no debe ser martillado o enderezado de una manera que perjudique el revestimiento protector. Si el material ha sido dañado por alabeo o doblez durante el proceso de fabricación o galvanización, estos defectos serán motivo para su rechazo.

3.22.3.- Reparación de la galvanización

El material en que el galvanizado haya sido dañado, será sometido a un nuevo baño de galvanización, a menos que el daño sea local y pueda ser reparado por soldadura o mediante la aplicación de un compuesto de reparación de galvanizado. En este último caso el compuesto será aplicado de conformidad a las instrucciones del fabricante.

Cuando la reparación se haga por soldadura, ésta se efectuará con una palanca de soldar usando soldadura en barras 50/50 (estaño y plomo). El exceso de fundente o ácido será lavado inmediatamente y el trabajo será realizado de tal modo que no se perjudiquen los revestimientos adyacentes o el propio metal. Cualquier pieza en que el revestimiento galvanizado esté dañado después de haber sido bañado dos veces, será rechazada.

3.23.- Carpinterías

Puertas. Se instalarán de los siguientes tipos:

Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL

- Puerta de chapa lisa de una hoja, 900x2100 mm realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para fijación, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra incluida.

Las ventanas serán del tipo siguiente:

- Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

3.24.- Vidriería y sintéticos

El vidrio a de las ventanas será: vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno. Dimensiones y lugar de colocación según lo indicado en los planos de proyecto. Incluso p/p de cortado, sellado con silicona incolora y colocación de junquillos.

La flecha máxima de los defectos de concavidad y convexidad en un vidrio común podrá ser de:

- 0,5 mm. para espesores de hasta 3`5 mm.
- 0,8 mm. para espesores comprendidos entre 3`5 y 6 mm.

La comprobación de planeidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 43009.

El vidrio de seguridad será el que, en caso de fractura en condiciones normales, no saltará en fragmentos capaces de causar lesiones graves y será del tipo

- *Laminar o foliáceo*: formado por un conjunto de hojas de vidrio plano íntimamente unidas por una película o solución plástica de manera que la fracturarse la hoja, los trozos de vidrio que resulten de la rotura no se desprendan en proporciones apreciables, quedando unidos a la película plástica.

El vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico.

No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos.

El vidrio deberá estar cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes y su espesor será uniforme.

Las tolerancias dimensionales admisibles para las distintas clases de vidrio, serán las que se fijan en el cuadro siguiente:

TOLERANCIAS ADMISIBLES (mm)

Clase de vidrio	Longitud L	Anchura a	Espesor e
Vidrio común	± 2	± 2	± 1
Luna	± 2	± 2	± 0`5
Laminar	± 2	± 2	± 1
Templado	(1) S ≤ 1 m2; + 0, − 2 (1) S > 1 m2; + 0, − 3	(1) S ≤ 1 m2; + 0, − 2 (1) S > 1 m2; + 0, − 3	± 0`3
Armado	± 2	± 2	± 1

(1) S: Superficie de la pieza de vidrio considerada = L x a

El fabricante garantizará el índice de atenuación acústica, coeficiente de transmisión luminosa y coeficiente de transmisión térmica que se especifique en la Memoria del Proyecto. En cualquier caso, se evitará el contacto directo del vidrio con partes metálicas, fábricas o con otros vidrios.

3.25.- Fachadas y cubiertas

Las fachadas se conformarán con paneles tipo sándwich aislantes con las siguientes características:

- 100 mm de espesor y 1.150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m.
- Peso de 20,2 Kg/m^2
- Coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m^2K.
- Comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5,.
- Resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2.
- Propiedades mecánicas: resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de

alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante.

- Incluye medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Soldadura y tratamiento térmico.

Las cubiertas se conformarán con paneles tipo sándwich aislantes con cinco grecas con las siguientes características:

- de 150 mm de espesor y 1.000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca. Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m.
- Peso de 27,5 Kg/m2.
- Coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m^{2}K.
- Comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5.
- Resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2.
- Propiedades mecánicas con una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante.
- Incluye medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje.

3.26.- Soldadura y tratamiento térmico

3.26.1.- Generalidades

Todas las soldaduras a efectuar tanto en Taller como en Obra, se indicarán en los planos de Proyecto y de Fabricación de acuerdo con la notación simbólica de la Norma UNE-EN 22553.

Las uniones soldadas podrán ejecutarse por cualquiera de los procedimientos que se citan a continuación sin necesidad de aprobación previa:

- Soldeo eléctrico manual con electrodo fusible revestido

- Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible, prohibiéndose la transferencia en cortocircuito.
- Soldeo eléctrico semiautomático o automático pro arco con alambre-electrodo tubular.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible.

Para utilizar otro procedimiento será necesaria la aprobación escrita del Ingeniero Director de las Obras; dicha aprobación estará supeditada a la ejecución de las pruebas y ensayos que aquel estime necesarios.

Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista, si así lo solicita el Ingeniero Director someterá a la aprobación del mismo una Memoria de Soldadura en donde, para cada unión o grupo de uniones similares, se detallará:

- Procedimiento de soldeo.
- Tipo de electrodos para el soldeo manual.
- Posiciones de soldeo.
- Parámetros de soldeo (intensidad, voltaje, velocidad)
- Temperaturas de precalentamiento y entre pasadas, si fuese necesario en función de los espesores de las piezas a unir o de su composición química.
- Secuencia, si se precisa a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

3.26.2.- Ejecución de las soldaduras

Las preparaciones de borde se efectuarán de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego de Condiciones, y de acuerdo con la norma UNE-EN 29692.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de sección mayor se achaflanará en la zona próxima a la unión con pendiente no superior al veinticinco por ciento para obtener una transición suave de la sección.

No será preciso efectuar dicho achaflanamiento cuando la diferencia de espesores no sea superior a tres milímetros o al diez por ciento del espesor de la pieza más delgada.

Las piezas a soldar se presentarán y fijarán en su posición relativa mediante dispositivos adecuados que se aseguren, sin una coacción excesiva, la inmovilidad durante el soldeo y el enfriamiento subsiguiente.

Entre los medios de fijación provisionales se autoriza la utilización de puntos de soldadura depositados entre los bordes de las piezas a unir; el número e importancia de estos puntos se limitará el mínimo compatible con la inmovilidad de las piezas. Se

permite englobar estos puntos en la soldadura definitiva, siempre que hayan sido efectuados mediante un procedimiento aprobado por el Ingeniero Director, no presenten fisuras u otros defectos y hayan quedado limpios de escoria.

Queda prohibida, expresamente, la práctica viciosa de fijar las piezas a los gálibos de armado mediante puntos de soldadura.

Antes de proceder a depositar los cordones de soldadura de una unión, el Director o sus representantes han de dar su conformidad a las preparaciones de bordes efectuada y a la posición relativa entre las piezas, comprobando que son las adecuadas dentro de las tolerancias permitidas. Asimismo se comprobará la limpieza de dichos bordes, que ha de estar exentos de cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente, de grada y pintura.

Cada costura solo podrá ser ejecutada por soldadores homologados para la posición y el procedimiento a emplear. El examen y calificación de los soldadores se efectuará de acuerdo con lo previsto en la Norma UNE-EN 287-1:1992

Los electrodos a emplear serán del tipo indicado en la Memoria de Soldadura de entre los recogidos en la Norma UNE 14003. No se autorizará el empleo de los electrodos de gran penetración.

El metal depositado deberá poseer las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción:

420 Mpa para metal depositado sobre aceros del tipo A-42

520 Mpa para metal depositado sobre aceros del tipo A-52

Alargamiento de rotura: 22%

- Resiliencia: 5 mKp/cm² (50 J/cm²)

A +20ºC de temperatura para metal depositado sobre aceros de calidad B

A 0ºC para metal depositado sobre aceros de calidad C

A -20ºC para metal depositado sobre aceros de calidad D

La determinación de las características especificadas en el parágrafo anterior se hará de acuerdo con la Norma UNE 1597

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones del suministrador. En particular, los electrodos básicos deben ser suministrados en envase herméticamente cerrado. En caso de que dicho envase muestre señales de haber sido dañado o cuando hayan transcurrido más de cuatro horas desde la apertura del envase sin que los electrodos hayan sido consumidos, es preciso desecarlos en estufa durante dos horas a temperatura comprendida entre doscientos y doscientos cincuenta grados centígrados, a no ser que las instrucciones del fabricante indiquen otras temperaturas. Después de sacar los electrodos de los envase hermético o de la estufa de sacado, deben mantenerse hasta su uso en envases calorifugados, a temperatura no inferior a

ciento veinte grados centígrados, por un tiempo no superior al ya indicado de cuatro horas.

No se permite desecar más de una vez los electrodos. Los electrodos humedecidos o mojados no deberán ser utilizados en ningún caso.

El flux usado en el procedimiento de soldeo por arco sumergido debe estar seco y libre de polvo, óxido u otras impurezas. Debe ser suministrado en envases que permitan un almacenamiento por un tiempo mínimo de seis meses sin pérdida de sus características y propiedades.

El flux procedente de envases dañados debe desecharse o secarse en estufa a ciento veinte grados centígrados, por un tiempo no superior al ya indicado de cuatro horas.

No se permite desecar más de una vez los electrodos. Los electrodos humedecidos o mojados no deberán ser utilizados en ningún caso.

El flux usado en el procedimiento de soldeo por arco sumergido debe estar seco y libre de polvo, óxido u otras impurezas. Debe ser suministrado en envases que permitan un almacenamiento por un tiempo mínimo de seis meses sin pérdida de sus características y propiedades.

El flux procedente de envases dañados debe desecharse o secarse en estufa a ciento veinte grados centígrados durante una hora antes de su uso.

El flux debe verterse en el depósito de la máquina de soldeo inmediatamente después de abrir el envase. Si proviene de un envase abierto, se descartarán los tres centímetros superiores.

Después de ejecutar cada cordón elemental y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepilla de alambre u otros medios para eliminar todo rastro de escorias. Para facilitar esta operación y el depósito de los cordones posteriores, se procurará que las superficies exteriores de tales cordones no conformen ángulos diedros demasiado agudos ni entre sí ni con los bordes de la pieza y también que las superficies de los cordones sean lo más regulares posible.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el frío, debiéndose suspender el trabajo cuando la temperatura ambiente en las proximidades de la soldadura baje de los cero grados centígrados, a no ser que exista un procedimiento aprobado por el Ingeniero Director para soldar a temperaturas más bajas. En ningún caso se soldará cuando la temperatura de la propia pieza o del aire en sus proximidades (a menos de un metro de distancia) baje de diez grados centígrados bajo cero. Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe siempre que sea posible en posición horizontal. Con este fin, el Contratista habrá de disponer de los medios adecuados para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras sin provocar solicitaciones que puedan dañar a las pasadas ya depositadas o a las propias piezas.

El orden de ejecución de los distintos cordones vendrá indicado en la memoria de Soldadura.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe siempre que sea posible en posición horizontal. Con este fin, el Contratista habrá de disponer de los medios adecuados para poder orientar las piezas en la posición más conveniente para la ejecución de las distintas costuras sin provocar solicitaciones que puedan dañar a las pasadas ya depositadas o a las propias piezas.

El orden de ejecución de los distintos cordones vendrá indicado en la memoria de Soldadura.

En general se procurará minimizar las tensiones residuales que proceden de las deformaciones coartadas en las soldaduras.

3.26.3.- Tratamiento térmico

Se procederá a efectuar un tratamiento térmico de eliminación de tensiones residuales en todos aquellos elementos de acero al carbono con piezas de más de 30 mm de espesor, o con fuertes acumulaciones de cordones de soldaduras o que hayan de ser mecanizados.

Cuando haya de efectuarse dicho tratamiento, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

El horno no estará a una temperatura superior a 3000 ºC en el momento de introducir la pieza a tratar.

La velocidad de aumento de temperatura no excederá del valor dado por Vc = 550-8.8t ≤ 2200ºC/h siendo Vc la velocidad de aumento de la temperatura en grados centígrados por hora, y t el espesor de la parte más gruesa de la pieza a tratar en mm.

Una vez alcanzada la temperatura adecuada, que estará comprendida entre 600 y 650 ºC, se mantendrá esta temperatura durante el tiempo indicado en la Tabla siguiente:

ESPESOR (mm)	**DURACIÓN (minutos)**
t ≤ 6.5	15
6.5 < t < 50	2.4 x t
t ≥ 50	120 + 0.6 x t

El enfriamiento hasta los 3000 ºC se hará en horno a una velocidad no superior a la dada por: Ve = 650 – 10,4 x t ≥ 2600 ºC/h

Por debajo de los 3400 ºC, el enfriamiento podrá efectuarse al aire en calma, sin acelerarlo artificialmente.

3.27.- Entramado rejilla electrosoldada tipo TRAMEX

Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero lamina-do UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.

El entramado tipo “tramex”, estará formado por una rejilla de pletinas electrosoldadas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm y acabado galvanizado en caliente. La rejilla tendrá dimensiones de 30x30 mm. con una altura 30 mm en las dos direcciones. El marco será de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.

Todas las piezas de anclaje sobre las estructuras, serán las adecuadas y se instalarán siguiendo las indicaciones del fabricante y en todo caso lo dictado por la dirección facultativa de las obras.

3.28.- Pernos de anclaje

El anclaje de los distintos elementos de la Torre al paramento de la presa se realizará con pernos de acero inoxidable de los tipos indicados en planos y cuadro de precios o equivalentes.

Las medidas, tanto longitud como diámetros utilizados, serán los definidos en los planos del proyecto, y en todo caso lo dictado por la Dirección Facultativa de la obra.

3.29.- Resina epoxi para anclajes

Para el anclaje de las varillas roscadas o pernos de las estructuras, se utilizará una resina epoxi tipo HILTI HIT-RE-500V3.

Este material llevará marcado CE y se utilizará a temperaturas comprendidas entre -5 y +23 ºF.

Es de fraguado lento y apta para su uso bajo el agua y en orificios llenos de agua.

El tiempo de curado de la resina dependerá de la temperatura ambiente, estando entre 7 y 24 hr para temperatura entre 24ºC y 5ºC. Presenta una resistencia a tracción para varillas roscadas según el fabricante de 375N/mm, así como un límite elástico 460 N/mm².

3.30.- Demoliciones

Las demoliciones se realizarán de forma manual, con martillos neumáticos, y siempre siguiendo las indicaciones de la Dirección Facultativa de las obras. Se realizarán con orden y limpieza y cumpliendo toda la normativa vigente en materia de seguridad y salud.

3.31.- Bronces

Las juntas de cierre se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-EN 1982 de acuerdo con las siguientes calidades.

Bronce en cojinetes, casquillos y prensaestopas, CuSn10-B.

3.32.- Tubos de PVC

Los tubos de cloruro de polivinilo (PVC.), empleados para captación o conducción de agua en los sistemas de saneamiento, drenaje o en obra civil de instalaciones.

Los tubos serán elaborados a partir de la resina de cloruro de polivinilo pura. Estarán libres de defectos, grietas y deformaciones.

El tubo seguirá las alineaciones indicadas en la documentación técnica, quedará a la rasante prevista y con la pendiente definida para cada tramo. Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la documentación técnica. La unión entre los tubos se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, con la interposición de un anillo de goma colocado previamente en el alojamiento adecuado del extremo de menor diámetro exterior.

La junta entre los tubos será correcta si los diámetros interiores quedan alineados. Se acepta un resalte de 3 mm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso) inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

Una vez instalada la tubería, y antes del relleno de la zanja, quedarán realizadas satisfactoriamente las pruebas de presión interior y de estanqueidad en los tramos que especifique la Dirección Facultativa.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Anchura de la zanja: diámetro nominal más 25 cm a cada lado del tubo.

Los tubos de PVC que se utilicen para el paso de cableados de la instalación eléctrica, cumplirán con lo establecido en las normas vigentes, el REBT y la normativa técnica de Iberdrola, así como todo lo indicado en los planos de proyecto y por la Dirección Facultativa de las obras.

3.33.- Tuberías de acero

Todas las tuberías serán de acero inoxidable AISI 316 y podrán ser tubos de acero inoxidable sin costura o tubos de acero inoxidable soldados, según ASTM A269.

Los accesorios o cualquier otro elemento auxiliar que se precise para la correcta instalación de la tubería, igualmente serán de acero inoxidable.

3.34.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:

- Cualquier elemento, metálico o no, que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá, en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se disponga.
- Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
- Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.
- Cuando se trate de bajantes de material plástico, se intercalará un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

3.35.- Soleras de hormigón

Solera realizada con hormigón HNE-20/B/20, con el espesor definido en los planos de obra o lo que dictamine la Dirección Facultativa de las obras, realizada sobre terreno firme y limpio.

3.36.- Arquetas

Formación de arqueta de paso enterrada. La arqueta se construirá demoliendo el hormigón existente en la acera de la coronación de la presa. Las arquetas serán prefabricadas de hormigón. Las dimensiones serán las marcadas en los planos de las obras o las que dictamine el Director de las obras., incluida la tapa de hormigón armado prefabricado o material que indique la Dirección de la obras.

3.37.- Vierteaguas

Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, de 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.

3.38.- Cables eléctricos

Se prevé la utilización de varios tipos de cable eléctricos. Estos son:

- Cable unipolar RZ1-K (AS) siendo su tensión asignada de 0,6/1 kv, reacción al fuego clase Cca-s 1b, d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm^2 de sección, con aislamiento de poetileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
- Cable unipolar RZ1-K (AS) siendo su tensión asignada de 0,6/1 kv, reacción al fuego clase Cca-s 1b, d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm^2 de sección, con aislamiento de poetileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)
- Cable unipolar RZ1-K (AS) siendo su tensión asignada de 0,6/1 kv, reacción al fuego clase Cca-s 1b, d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm^2 de sección, con aislamiento de poetileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1)

3.39.- Tomas de corriente

Se instalarán bases para dos tipos de tomas de corriente:

- Una, con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie.
- Otra, con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie.

3.40.- Luminarias

Se instalarán los siguientes tipos de luminarias:

- Luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la mar-ca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y sopor-tes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje.
- Luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color

blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo el material auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje

Todas las luminarias serán de tipo LED, tanto las de alumbrado convencional como las de emergencias. Los modelos y características serán las definidas en los planos y memoria del proyecto, y en todo caso lo dictado por la Dirección Facultativa de las obras.

3.41.- Cuadros eléctricos

El cuadro eléctrico que se instalará en la caseta de válvulas de la torre de toma reunirá las siguientes características:

- Será un cuadro eléctrico de superficie, de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho x alto x profundo) con puerta transparente y cerradura.
- Grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila.
- tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2. Corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2. Corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2.
- Toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poliéster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente.
- Se incluye toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.

Se instalarán siguiendo lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente y se dejarán montados y en perfecto estado de funcionamiento.

3.42.- Instalaciones contra incendios

Se instalarán las placas de señalización indicadas en los planos incluyéndose los elementos de fijación. Estas placas de señalización serán de PVC fotoluminiscente con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035.

Se instalará un extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora alojado en armario metálico.

4.-EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1.- Generalidades

En todo momento se adoptarán las medidas de seguridad oportunas durante la ejecución de las obras, sin perjuicio alguno de las condiciones de salubridad e higiene de los trabajadores. Se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997 de 14 de abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se aprueban las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El contratista se comprometerá a ejecutar cuanto sea necesario para llevar a buen término la obra, aun cuando no se haya estipulado en el Proyecto ni en el Pliego de Bases, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo mande por escrito la Dirección de las Obras.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos de construcción del Contratista, previamente aprobados por el Ingeniero Director, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse referentes a las condiciones de ejecución.

El Ingeniero Director suministrará al Contratista cuanta información y planos de la obra civil y elementos metálicos sean necesarios para la ejecución de las obras.

El orden de ejecución de los trabajos deberá ser aprobado por el Ingeniero Director y será compatible con los plazos programados.

Independientemente de las condiciones particulares y específicas que se exijan a los equipos en los diferentes artículos del presente Pliego, deberán cumplir en todo caso las condiciones generales siguientes:

Deberán estar disponibles con suficiente antelación para que puedan ser examinados y aprobados en su caso por el Ingeniero Director, antes de su envío a Obra.

Después de aprobado un equipo por el Ingeniero Director, deberá mantenerse en todo momento en perfectas condiciones, tanto durante su almacenaje en taller, como en el transporte y almacenaje en Obra.

Si durante la ejecución de las obras el Ingeniero Director observase que por cualquier motivo el equipo o equipos aprobados no son los idóneos al fin propuesto, deberán ser reformados o sustituidos por otros que lo sean.

4.2.- Plazo de ejecución

El plazo de ejecución será de diez (10) meses contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

4.2.1.- Prórroga del plazo

Podrán prorrogarse los plazos por causas ajenas a la voluntad del Contratista, como son las causas de fuerza mayor reconocidas en el pliego de Condiciones Generales de Obras Públicas, o por retrase de la orden de comienzo del montaje, dada por la

Dirección de la Obra, así como por interrupciones del montaje por causas ajenas al contratista.

En ningún caso será motivo de prórroga de plazo el incumplimiento de las fechas de entrega que hubiera podido estipular el Contratista con sus suministradores.

4.3.- Plan de obra

Para una mejor información y decisión, antes del inicio de las obras, el Contratista presentará un plan de obra desarrollado por el sistema PERT o cualquier otro moderno método de programación, que ponga de manifiesto los caminos críticos y destaque las operaciones determinantes de los principales procesos constructivos para su aprobación por la Dirección de la Obra.

Se señalarán obligatoriamente los siguientes extremos:

- Respecto al tiempo: Tomando como origen la fecha de la firma del Acta de Replanteo, se indicarán aquellas fechas en que deberán estar terminadas las diversas fases críticas de la obra.
- Respecto al personal: Número de categoría de los operarios y sus homologaciones correspondientes en su caso.
- Respecto a los suministros: Fecha y cantidad de los materiales apropiados a pie de obra.
- De tipo general: Cualquier otra circunstancia que el Contratista considere necesaria para el cumplimiento de todo lo anterior.

4.4.- Replanteo

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el art. 8 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se tenga ninguna duda sobre su interpretación.

Una vez firmada el acta por ambas partes, el contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de obra según prime para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas y dispuestas por la propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente terminado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

Todos los gastos de replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista.

Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

4.5.- Transporte y montaje en obra

4.5.1.- Definición

Es todo el trabajo de embalaje, transporte, descarga, almacenaje y puesta en servicio. Será ejecutado bajo la dirección y responsabilidad del Contratista, debiendo observarse estrictamente, las fechas de entrega y los plazos de transporte y montaje que se señalan en los documentos Contractuales.

Todas las piezas de los suministros estarán protegidas contra daños de cualquier clase, desde su construcción en la fábrica hasta que entren en servicio en las Obras. Serán reemplazados por cuenta del Contratista aquellos componentes que resulten dañados durante el transporte, el montaje, o las pruebas.

4.5.2.- Ejecución de las obras

Embalaje

El contratista preparará todos los materiales para el transporte de tal modo que estén protegidos contra daños durante el mismo. Será responsable de todos los daños debidos a la preparación o manipulación incorrectas, al tratamiento inadecuado durante el transporte, y repasará por su cuenta cualquier daño que pueda ocurrir, incluyendo la sustitución completa de las piezas dañadas.

Antes de desarmar los equipos después de su montaje en taller y para expedirlos a las Obras, todos los componentes se deberán identificar cuidadosamente con marcas y números con el fin de facilitar el ensamble en sus posiciones correctas durante el montaje de las Obras.

Donde sea posible, dichos números y marcas se harán por medio de punzón o pincel, de modo que sean bien visibles.

Los equipos se desmontarán en componentes de tamaño conveniente, de modo que se obtengan elementos de peso y dimensiones apropiadas para el envío a las Obras y para su manejo en el lugar de destino.

Todas las piezas individuales serán marcadas con las designaciones correctas que se indican en los planos de fabricación del Contratista. Las marcas se efectuarán preferentemente estampándolas en el metal antes de la pintura, galvanización, etc., deben quedar claramente visibles después de la galvanización o la aplicación de la pintura u otra capar de protectora. El contratista debe tratar de usar el mínimo de designaciones posibles, y cada pieza de tamaño y detalle idénticos debe llevar a la misma designación, sin importar cual sea su posición final en las Obras.

Todos los elementos idénticos serán embalados juntos y de forma conveniente para el transporte y la manipulación. Los objetos pequeños se empacarán en cajas y los grandes se protegerán en la medida de lo necesario por medio de madera, paja,

sacos, etc. Para los cables eléctricos se usarán tambores, alambre de acero o dispositivos parecidos.

Todos los tornillos, tuercas, arandelas, etc., se empacarán en cajas. Cada caja deberá contener solamente tornillos, tuercas, etc., de tamaños iguales. Todas las partes deberán ser suficientemente protegidas contra corrosión, agua, arena, influencias atmosféricas, vibraciones durante el transporte y almacenamiento.

Todos los elementos eléctricos se deberán proteger esmeradamente contra los posibles deterioros causados por polvo, humedad, calor o condiciones atmosféricas adversas. Las partes que puedan sufrir daños por vibraciones, deberán protegerse y embalarse con esmero con el fin de asegurar que no se deterioren durante el transporte y manejo. Todos los costos de embalaje irán incluidos en el precio de suministro.

Transporte y almacenamiento

El contratista deberá encargarse de todas las operaciones de descarga y almacenamiento en el lugar de las Obras. El Contratista deberá tomar, a su costa, los medios necesarios para dichas operaciones.

Todas las partes del suministro deberán ser trasladadas hasta el lugar de montaje o a las áreas de almacenamiento. El contratista deberá acondicionar dichas áreas en forma conveniente para su utilización y a su costa. Los almacenes deberán ser construidos a prueba de las inclemencias del tiempo, con una buena ventilación y pisos firmes. Los pisos de los almacenes y zonas de depósito se diseñarán para resistir las cargas de los elementos a depositar. Los elementos mencionados a continuación y todos aquellos que puedan dañarse al aire libre, serán almacenados dentro de depósitos cerrados.

- Pernos, bulones, tornillos y herramientas.
- Materiales aislantes, partes eléctricas y partes con accesorios eléctricos anexos, motores eléctricos e instrumentos eléctricos.
- Material y equipos de soldadura.
- Todas las partes pequeñas y todas las partes de los suministros que han sido pintadas con su capa final, siempre que éstas no requieran un espacio extremadamente grande para su almacenamiento.

Preparaciones del montaje

Antes de iniciarse el montaje, el Contratista debe inspeccionar detenidamente el lugar de las Obras y todas las fundaciones y otras estructuras en las cuales hayan de ser instalados los componentes del equipo suministrados en virtud de este Contrato, y de verá verificar la conformidad de la fundación con los planos de montaje.

Montaje de los equipos

Todo el transporte, carga y descarga de los equipos, desde el sitio de su almacenamiento hasta su emplazamiento definitivo, correrá a cargo del Contratista. Este deberá aportar los dispositivos de levantamiento, plataformas, andamiajes, cabrestantes y cables metálicos, eslingas, aparejos y demás equipos y materiales auxiliares necesarios para los trabajos de montaje.

El equipo o partes a ser instaladas no deben ser sobrecargadas durante el proceso de montaje. El Contratista será responsable de asegurar que el montaje del equipo se realice correctamente según las alineaciones y niveles correctos, de conformidad con las instrucciones del Fabricante y los requisitos del Contrato, a satisfacción del Ingeniero Director de las Obras, de modo que cuando esté completamente montado y terminado, todo el equipo cumplirá con todos los requerimientos especificados.

El alineamiento del equipo debe efectuarse con exactitud, y deben acatarse las tolerancias indicadas por los fabricantes o en los planos de fabricación. Las mediciones en los componentes de máquinas a ser alineados, deben efectuarse mediante instrumentos de medida de alta presión. Después del alineamiento, las partes del equipo se fijarán mediante pasadores de fijación, pernos, etc.

Todos los cortes, chaflanes y otras conformaciones que sean necesarias para las uniones en obra, serán realizados en taller durante la fabricación. El Contratista dispondrá de conexiones provisionales adecuadas para mantener las piezas rígidamente unidas y en las posiciones y alineaciones adecuadas durante su montaje en obra. Los taladros para uniones atornilladas serán relazados en taller. En donde sea necesario estos taladros serán dimensiones menores a las definitivas y estas serán conseguidas en obra.

Cualquier error en las Obras de taller que impida el montaje correcto y el ajuste de las piezas, debe ser comunicado inmediatamente al Ingeniero Director de las Obras, y debe obtenerse la aprobación para el método o procedimiento de corrección.

El Contratista proveerá todos los anclajes y puntales necesarios para asegurar el alineamiento y la estabilidad de las piezas a ser instaladas hasta que queden conectadas debidamente.

Las herramientas especiales que se proveerán, para mantenimiento y reparaciones, podrán ser utilizadas para el montaje. Las mismas deberán ser entregadas al final del montaje por el Contratista en buenas condiciones, de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director de las Obras.

Después del montaje se llevará a cabo el pintado final in situ, en donde corresponda de acuerdo con las especificaciones de pintura, y toda pintura dañada será restaurada.

4.5.3.- Control de calidad

Se comprobará que se cumplen las prescripciones mostradas en el apartado anterior.

4.6.- Válvulas de compuerta

Elementos que la componen:

Válvulas de compuerta, con cuerpo, tapa y cierre de acero inoxidable AISI 304, con junta entre tapa y cierre de EPDM, eje de acero inoxidable X20 Cr13, tornillería de acero inoxidable A2-70, con apertura en sentido contrario a las agujas del reloj.

Ejecución de las obras:

Las válvulas de compuerta irán montadas en los tramos de la Torre Multitoma en donde este previsto que vayan instaladas de tal manera que los tramos se ensamblarán in situ con las válvulas ya instaladas.

El contratista presentará los planos de taller para su aprobación y/o comentarios antes de iniciar la fabricación de los equipos.

Una vez aprobados los planos de taller, se procederá al montaje de las válvulas, realizadas tal y como se indican en los planos adjuntos y memoria de cálculo, con la tornillería correspondiente de acero inoxidable con los diámetros de tornillos y tuercas correspondientes.

También se montarán y calibrarán todos los equipos y cuadros eléctricos así como los sensores necesarios para su correcta puesta en marcha.

Ensayos y pruebas de servicio:

Una vez esté todo correctamente montado, se procederá a la retirada de los escudos y posterior puesta en carga de todas las compuertas comprobando que no se producen deformaciones ni fugas de agua por ningún sitio de las mismas. En caso de que en la prueba de servicio se detecten errores de montaje, ejecución o fabricación, el contratista procederá a subsanar todo lo necesario hasta que el sistema funcione correctamente.

4.7.- Reja para protección toma de agua de válvula de DN 600

Elementos que la componen:

Elemento fabricado por pletinas de acero inoxidable AISI 316 para protección de la válvula de compuerta de DN 600 mm

Ejecución de las obras:

Se incluye el suministro y montaje en obra de la reja en la embocadura de la válvula de DN 600 mm, incluida la mano de obra y los elementos auxiliares para su montaje.

4.8.- Actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar

Elementos que la componen:

Cada válvula de DN 600 llevará instalado un actuador electromecánico tipo AUMA SA 14.6 o similar. Se incluye todos lo elementos para el accionamiento tanto eléctrico

como manual de las válvulas. Así como las conexiones necesarias con el vástago para la transmisión del movimiento de la compuerta, como las conexiones eléctricas al cuadro eléctrico.

Ejecución de las obras:

Se incluye el suministro y montaje del actuador en la caseta de válvulas, conexión con el vástago y conexión con el cuadro eléctrico.º

4.9.- Estructuras de acero

4.9.1.- Definición.

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de este material que forman la parte resistente y sustente de una construcción. Se incluyen los distintos tipos de acero, al carbono e inoxidable.

4.9.2.- Ejecución y control de calidad

Además de las especificaciones que se indican a continuación, es de observación obligada el CTE DB SE-A.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa.

En el caso de los elementos de acero al carbono, los elementos estarán pintados con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado. Una vez acabada la puesta en obra se le dará una segunda o tercera capa de protección antioxidante, según las especificaciones fijadas por la Dirección. En el caso de elementos galvanizados, en las soldaduras realizadas en obra se aplicará una serie de capas de un compuesto de reparación galvanizado.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán con soplete sin afectar a las barras. Está prohibido desprenderlas a golpes.

En las uniones atornilladas, se seguirá lo especificado en el CTE DB SE-A.

Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Se colocarán siempre arandelas del tipo correspondiente al tornillo empleado; si el asiento se hiciera sobre una cara inclinada, se empleará arandela de espesor variable, denominadas de cuña.

En las uniones de fuerza, la longitud de la espiga no roscada, después de apretada la tuerca, será no menor que el espesor de la unión más 1 mm., sin alcanzar la superficie exterior de la arandela, quedando dentro de ésta al menos un filete. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos en un filete.

Para los tornillos ordinarios y los de alta resistencia que no trabajen por rozamiento, el diámetro del agujero será superior en 1 mm al nominal del tornillo; para los tornillos

calibrados, el diámetro del taladro será igual al nominal del tornillo. Para los tornillos de alta resistencia que trabajen por rozamiento el diámetro del taladro podrá ser superior hasta en 2 mm al diámetro nominal del tornillo.

Los tornillos que hayan de permanecer con su eje vertical se colocarán de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza.

Las superficies a unir estarán exentas de grasa y pintura, que se eliminarán con disolvente adecuado y se someterán como mínimo a un cepillado enérgico con cepillo metálico.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferiblemente por medios mecánicos, Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, contratuerca, picado de la rosca o punto de soldadura. No se empleará este último procedimiento en tornillos de alta resistencia.

Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura vaya a estar sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estarán sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

Los tornillos de alta resistencia deben apretarse inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

Queda terminantemente prohibido rellenar con soldadura los agujeros para tornillos provisionales o ejecutados en posición errónea.

Para la realización de las uniones soldadas, se seguirá lo especificado en el CTE DB SE-A.

Las soldaduras se definirán en los planos del proyecto y del taller.

Las uniones podrán efectuarse por cualquiera de los siguientes procedimientos sin necesidad de aprobación previa:

- PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.
- PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco sumergido, con alambre electrodo fusible desnudo.
- PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa una memoria de soldeo en donde detallará las técnicas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

En los planos de taller se definen las soldaduras mediante una notación con las siguientes partes:

- Los números que dimensionan la preparación de bordes.
- El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.
- Las dimensiones: Garganta a, Longitud eficaz l. En soldaduras discontinuas la separación s, entre ejes de soldaduras.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto con pendiente menor del 25% para obtener una transición suave.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión que han de estar exentos de cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente, de grasa y pintura. Las partes que se van a soldar estarán además bien secas.

Previamente al comienzo de las operaciones de soldeo el Contratista entregará a la Dirección Facultativa una relación nominal de los soldadores que hayan de intervenir en la ejecución de dichas operaciones, incluyendo los datos de los correspondientes exámenes u homologaciones.

Los electrodos a emplear deberán poseer las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del metal depositado:
  - $\Rightarrow$ > 37 kg/mm² sobre acero del tipo S235 JR
  - $\Rightarrow$ > 42 kg/mm² sobre acero del tipo S275 JR
  - $\Rightarrow$ > 52 kg/mm² sobre acero del tipo S355 JR
- Alargamiento en rotura mayor del 22 % para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso que 5 kgm/cm² (50J/cm²).

La simbología y la descripción de estas cualidades figuran en la norma UNE 14003, y la determinación de las características del metal depositado se hará por los métodos que describe la norma UNE 14022.

Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el frío; se suspenderá el trabajo cuando la temperatura ambiente en las proximidades de la soldadura baje de los 0ºC.

Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales.

Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal.

Se intentará reducir al máximo las uniones a efectuar en obra

El contratista deberá obtener las autorizaciones que fuesen necesarias para el transporte a la obra de los elementos estructurales de grandes dimensiones.

Para el montaje en obra la Dirección Facultativa podrá solicitar que el contratista elabore los planos de montaje, que se someterán a la aprobación del Director de la misma y en los que se reflejarán las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra.

Antes del comienzo de la fabricación en taller de los elementos estructurales, el Contratista deberá comprobar en obra las cotas fundamentales y comunicar a la Dirección Facultativa cualquier anomalía observada.

Antes de comenzar el montaje en obra el Contratista comprobará los anclajes y apoyos previstos para la estructura, comunicando cualquier anomalía a la Dirección Facultativa para que adopte las medidas oportunas, asimismo se corregirá cualquier defecto ocasionado en la estructura durante el transporte.

La Dirección Facultativa o un representante podrá inspeccionar la ejecución en taller de la estructura, y el Contratista facilitará esta labor.

En las uniones soldadas el Contratista comprobará que ha sido soldada como se especifica en este pliego y por el personal adecuado. Las uniones se inspeccionarán visualmente y cuando se estime oportuno se utilizarán líquidos penetrantes, particulas magnéticas, examen radiográfico o ultrasónico.

Como resultado de la inspección, una soldadura podrá ser calificada como aceptable o inaceptable. Una soldadura será inaceptable cuando presente alguna de los siguientes defectos:

- Grietas de cualquier longitud o dirección
- Falta de fusión
- Desbordamiento.
- Poros en un porcentaje mayor del 4% del área proyectada o de diámetro mayor de 1/4 del espesor de las piezas, o de la garganta de una soldadura en ángulo o a 3 mm.
- Inclusiones de escoria
- Mordeduras o falta de sección

El levantado de aquellas soldaduras que se consideren inaceptables para que se realicen de nuevo se hará cuidadosamente por cualquiera de los métodos siguientes: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalcado o por esmerilado.

En las uniones atornilladas se comprobará que los tornillos colocados en taller son del diámetro y de la calidad indicados en el proyecto, con arandelas y que la rosca asoma por fuera de la tuerca.

El Contratista comprobará que en aquellas uniones que trabajen por rozamiento las superficies han sido tratadas previamente y especialmente que no haya óxido, grasa, aceites o pinturas.

El Contratista comprobará el esfuerzo de pretensado en aquellos tornillos de alta resistencia que estime la Dirección Facultativa.

Antes del envío a obra de las piezas se comprobarán las siguientes dimensiones:

- Longitud total
- Longitud entre apoyos
- Canto
- Diagonales principales
- Rectitud
- Distancias entre grupos de taladros
- Perpendicularidad a placas de base y a placas frontales.
- Posición de casquillos de apoyos y cartelas.

También se comprobará que la fabricación se realizó con los perfiles y chapas indicados en proyecto.

El Contratista comprobará que las piezas llevan las marcas de montaje indicadas en los planos de taller y de montaje.

Las disposiciones, cotas y distancias a comprobar serán, como mínimo, las que se indican a continuación:

- Emplazamiento y orientación de cada pieza, identificada por sus marcas de montaje.
- Distancias entre ejes de soportes.
- Paralelismo y perpendicularidad entre alineaciones de soportes.
- Aplomado de soportes.
- Cota superior y nivelación de vigas y jácenas.
- Nivel inferior de tirante de cerchas.

A efectos de tolerancia, la medición de las longitudes se efectuará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0.1mm en cada metro, y no menor que 0.1 por 1000 en longitudes mayores.

Las tolerancias en la longitud de elementos estructurales es la definida a continuación.

TOLERANCIAS DIMENSIONALES	
Longitud en mm	**Tolerancia en mm**
Hasta 1000	±2

TOLERANCIAS DIMENSIONALES	
de 1001 a 3000	±3
de 3001 a 6000	±4
de 6001 a 10000	±5
de 10001 a 15000	±6
de 15001 a 25000	±8
25001 o mayor	±10

La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud l, será el menor de los dos valores siguientes:

- l / 1500
- 10 mm

La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de las tolerancias de los elementos estructurales, según el cuadro anterior, sin sobrepasar ±15 mm.

Cuando la Dirección Facultativa de las obras lo exija, se efectuarán pruebas de carga de la estructura con las siguientes prescripciones:

- Las cargas utilizadas no serán superiores a las cargas características consideradas en el cálculo.
- Las cargas se aplicarán en fracciones no superiores a 1/4 del valor total, no continuando el proceso hasta que los aparatos de medida hayan reflejado las variaciones en las deformaciones ocasionadas.
- La carga total se mantendrá hasta la estabilización de las deformaciones recomendándose un período de 24 horas.
- En la descarga se procederá de igual manera registrando las lecturas después de retirar cada fracción de carga.
- Se tendrán en cuenta los efectos de la variación de la temperatura y soleamiento en las deformaciones obtenidas.

La prueba será satisfactoria en los siguientes casos:

- No aparecen defectos de los materiales ni vicios de ejecución que afecten a la seguridad de la estructura.
- Los alargamientos y flechas medidas bajo carga no superan los previstos en el cálculo.

- Las flechas residuales son inferiores al 20% de las medidas bajo carga total, cuando sea la primera carga de la estructura o del 12% con una carga no noval.

4.10.- Tuberías

Las tuberías, se izarán con grúa móvil, cogiéndolas por los puntos indicados por el fabricante, para evitar el deterioro o deformación de las mismas durante su instalación.

Una vez colocadas en el lugar indicado en los planos del proyecto, se procederá al ajuste posterior colocación de la tornillería correspondiente para la correcta fijación y montaje.

Para la disposición de abarcones, se colocarán siempre siguiendo lo indicado en los planos o en todo caso lo indicado por la Dirección Facultativa de la obra.

Una vez realizados todos los trabajos, la Dirección Facultativa supervisará y dará el visto bueno a los mismos.

4.11.- Hormigones

4.11.1.- Definición

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y a gua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como las especificaciones adicionales contenidas en este Artículo.

En el proyecto son pocos los elementos de hormigón “in situ”: El dado de hormigón de apoyo de la torre multitoma y la reposición de hormigón en el acerado de la coronación para conformar la conducción por donde irá la acometida eléctrica.

El hormigonado del dado de apoyo de la torre de toma multitoma se hará sumergido por lo que el hormigón que se utilizará HA-30/B/20/IIIb.

4.11.2.- Ejecución de las obras

Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

El hormigón del dado de apoyo de la torre multitoma será en masa de tipo HA-30. La consistencia será la que corresponde a un asentamiento del cono de Abrams entre 15 y 20 cm. La relación agua/cemento será igual o menor a 0,4 y el contenido mínimo de cemento será de 350 Kg/cm^3.

Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta e n obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Vertido del hormigón

Se cumplirán las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, si

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m3), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela

sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

El hormigonado sumergido del dado de apoyo de la torre multitoma se realizará por el método tramie con la ayuda de este elemento consistente en un tubo con un embudo en la parte superior. El tubo lleva un obturador de mortero de cemento a fin de retener el hormigón en su caída inicial. El hormigón desciende por gravedad e impulsado por un movimiento oscilatorio vertical al que se le da al tramie.

Vibrado del hormigón

La puesta en obra se realizará según lo prescrito en la EHE-08.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

No se permitirá la compactación por apisonado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

El hormigón sumergido del dado de apoyo de la torre multitoma no se vibrará ya que se empleará un hormigón con características autocompactable.

Hormigonado en tiempo frío

Se cumplirán las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa ; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa dé hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se coloque el hormigón en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán

estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y sola mente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

Curado del hormigón

El plazo durante el fraguado y primer período de endurecimiento, será el resultante de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la EHE o normativa que la sustituya. Durante este tiempo se someterá al hormigón a un proceso de curado.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento (conseguido el 70% de la resistencia prevista), deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón. Este proceso ha de ser como mínimo de:

- 7 días en tiempo húmedo y condiciones normales
- 15 días en tiempo caluroso y seco, o cuando la superficie del elemento esté en contacto con aguas o filtraciones agresivas Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón) , la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filminógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supe re en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m2/h).

El curado con agua no se ha de ejecutar con riegos esporádicos del hormigón, sino que se ha de garantizar la constante humedad del elemento con recintos que mantengan una lámina de agua, materiales tipo arpillera o geotextil permanentemente empapados con agua, sistema de riego continuo o cubrición completa mediante plásticos.

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (4 0 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies se mantendrán húmedas durante al menos tres (3) días.

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20° C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerda a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

Durante el fraguado se han de evitar sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

En todas las unidades de obra donde se utilice cemento puzolánico se cuidará especialmente el curado de los hormigones, atendiendo a evitar la desecación de los mismos durante el periodo de endurecimiento, para lo cual se tomarán las medidas oportunas en cada caso.

No habrá que tomar medidas adicionales para el curado del hormigón del dado de apoyo de la torre multitoma ya que se trata de un elemento sumergido.

4.11.3.- Hormigonado del dado en el fondo del embalse

El tipo de hormigón a utilizar en el hormigonado del dado de hormigón en el fondo del embalse será HA-30/B/20/IIIb. La consistencia será la que corresponde a un asentamiento del cono de Abrams entre 15 y 20 cm. La relación agua/cemento será igual o menor a 0,4 y el contenido mínimo de cemento será de 350 Kg/cm^3.

El hormigonado sumergido del dado de apoyo de la torre multitoma se realizará por el método tramie con la ayuda de este elemento consistente en un tubo con un embudo en la parte superior. El tubo lleva un obturador de mortero de cemento a fin de retener el hormigón en su caída inicial. El hormigón desciende por gravedad e impulsado por un movimiento oscilatorio vertical al que se le da al tramie.

El hormigón sumergido del dado de apoyo de la torre multitoma no se vibrará ya que se empleará un hormigón con características autocompactable.

No habrá que tomar medidas adicionales para el curado del hormigón del dado de apoyo de la torre multitoma ya que se trata de un elemento sumergido.

4.11.4.- Control de calidad

Especificaciones de los materiales que componen el hormigón

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el art. 26.3 de la Instrucción EHE-08, si el suministro se realiza en sacos el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos, si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

El agua no contendrá sustancias nocivas al fraguado o curado del hormigón, o que alteren perjudicialmente sus características. Se analizará, antes de ser utilizada, si no es potable o si, aun siéndolo, se sospechase de su idoneidad. Cumplirá las especificaciones determinadas en el art. 27 de la Instrucción EHE-08.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO4, rebase 1 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción superior a 3 gr. por litro (3.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM). La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 7236:71.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el art. 28 de la Instrucción EHE-08.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en milímetros. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0.4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que solo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0.33 veces el espesor mínimo.

Las condiciones físico-químicas y físico-mecánicas del árido así como su granulometría deben satisfacer las condiciones incluidas en los apartados 28.3.1, 28.3.2, y 28.3. de la Instrucción EHE-08.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Las arenas serán de naturaleza silícea y no contendrán más de un décimo de su peso en humedad. Podrán admitirse arenas no silíceas siempre que su empleo sea aprobado por la Dirección Facultativa.

No contendrán sustancias que perjudiquen al hormigón o alteren su fraguado, tales como arcillas, limos, carbones, materias orgánicas, etc.

La grava o árido grueso que se utilice en la construcción de la obra será de naturaleza silícea, perfectamente limpia, no susceptible de descomposición ante los agentes atmosféricos ni heladiza.

El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento. Su determinación se realizará con el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX o con la UNE 146508:99

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, con la expresa autorización de la Dirección Facultativa siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. Para su posible uso se seguirán las indicaciones del art. 29 de la EHE-08.

Las armaduras cumplirán con las especificaciones contenidas en el art. 31 de la Instrucción EHE. En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes estipulaciones:

- Las barras y alambre no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.
- En aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE cada partida acreditará que está en posesión del mismo, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia y del certificado de garantía del fabricante.
- En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida llevará resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, así como el certificado específico de adherencia.
- Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales.
- En el momento de su utilización, las armaduras deben estar limpias, sin sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

<u>Características del hormigón</u>

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación el hormigón rodee las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. El asiento en cono de

Abrams no será inferior a 6 centímetros salvo que la Dirección Facultativa determine otro valor. Las distintas consistencias según el asiento en el cono de Abrams y el tipo de compactación más adecuado son las siguientes:

CONSISTENCIA	ASIENTO EN CM	COMPACTACIÓN MAS ADECUADA
Seca	0 – 2	Vibrado enérgico y cuidadoso
Plástica	3 – 5	Vibrado normal
Blanda	6 – 9	Apisonado
Fluida	10 – 15	Picado con barra

En la dosificación del hormigón se seguirán las limitaciones contenidas en el artículo 68 de la EHE-08:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua-cemento serán las establecidas en la tabla 37.3.2, dependiendo del tipo de hormigón y de la clase de exposición.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg aunque la Dirección Facultativa de la Obra, en casos excepcionales, podrá autorizar cantidades mayores de cemento previa justificación experimental.
- Para establecer la dosificación de los hormigones a fabricar, el Contratista deberá recurrir en general a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas. En los casos en que el Contratista pueda justificar, por experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas, y en particular, la resistencia especificada, podrá prescindir de los ensayos previos.
- La dosificación de cemento, de los áridos y en su caso de las adiciones, se realizará en peso. La cantidad de cada material deberá ajustarse a lo especificado, para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo con lo establecido en 69.2.5 de la EHE-08.

Puesta en obra

En ningún caso se empleará el hormigón después de iniciado su fraguado. El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la

colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o en condiciones que contribuyan a un rápido fraguado, el tiempo límite deberá ser menor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, y en la que figurarán los datos recogidos en el punto 69.2.9.1 de la EHE-08.

En el caso de hormigón no fabricado en central, el amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. El fabricante de este hormigón deberá documentar la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección Facultativa. En obra existirá a disposición de la Dirección Facultativa un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento. Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

El hormigón se verterá en los moldes inmediatamente después de su fabricación, rebatiéndolo antes de su empleo, si hubiese pasado algún tiempo desde su preparación, y evitando que se disgreguen sus elementos en el vertido. El hormigón se verterá de modo suave por tongadas, como regla general su espesor estará comprendido entre 30 y 60 cm. y permitiendo siempre una compactación completa de la masa. En vigas la altura máxima de vertido será de 100 cm.

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa haya dado el visto bueno a la colocación de las armaduras, sus diámetros, separadores y a la ejecución de los encofrados.

La compactación de los hormigones se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera que se eliminen los huecos, sin que se llegue a producir segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Cuando haya que disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares indicados por la Dirección Facultativa.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de lechada, dejando los áridos gruesos al descubierto; para ello es aconsejable utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, en cualquier caso, se prohíbe el empleo de productos corrosivos. En juntas no previstas en proyecto no se procederá a reanudar el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por la Dirección Facultativa,

Se podrán emplear otras técnicas para la ejecución de juntas como la impregnación con productos adecuados a juicio de la Dirección Facultativa, siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados eficaces. En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí. Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5ºC.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.

El empleo de aditivos anticongelantes necesitarán la autorización expresa de la Dirección Facultativa, nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ion cloro.

Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la Dirección Facultativa de la obra se reserva el derecho de ordenar ensayos de información, ejecutándose los mismos de acuerdo con las normas que para este fin dictará la Dirección Facultativa, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista.

La Dirección Facultativa podrá ordenar durante los primeros días de fraguado proteger el hormigón ejecutado, de los rayos solares y del viento, que pueden producir desecación, siendo recomendable regar su superficie frecuentemente.

Curado

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa. En los comentarios del art. 74 de la EHE-08 se da una estimación de la duración mínima del curado en días:

$$D = K\ L\ D0\ +\ D1$$

Donde:

D Duración mínima, en días del curado

K Coeficiente de ponderación ambiental (tabla 74.4)

L Coeficiente de ponderación térmica (tabla 74.5)

D0 Parámetro básico de curado (tabla 74.1)

D1 Parámetro función del tipo de cemento (tabla 74.3)

Para el control del hormigón, será preceptivo el cumplimiento de lo que para cada caso se especifica en los arts. 80 al 99 de la Instrucción EHE-08.

Controles y ensayos

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

- Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido o posee un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido del art. 1 de la EHE-08, no será necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- En cualquier otro caso habrá que realizar el control de recepción de los diferentes materiales de acuerdo con el art. 81 de la EHE-08.

El control de la calidad del hormigón abarcará su consistencia, durabilidad y resistencia. El control de la consistencia se realizará con la medición del asiento en el cono de Abrams según el método de ensayo UNE 83313:90. La durabilidad de hormigón se controlará en las hojas de suministro con la comprobación del cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2 de la EHE-08, y el control de la profundidad de penetración de agua, en el caso de realizarse, según el procedimiento descrito en 85.2 de la EHE-08.

El control de la resistencia del hormigón se realizará con:

- Ensayos previos, que se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, según el art. 68 de la EHE-08. Su objetivo es determinar la dosificación a emplear y las condiciones de ejecución.
- Ensayos característicos, que se realizan antes de hormigonar salvo que se emplee hormigón preparado o que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución.
- Ensayos de control, que son preceptivos siempre y tienen por objeto comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las tres modalidades siguientes:

Control a nivel reducido: Se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. Este tipo de control sólo es aplicable a obras de pequeña importancia, tal como se describe en el art. 88.2 de la EHE-08. En estos casos se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm2.

Control al 100 por 100, cuando se conoce la resistencia de todas las amasadas

Control estadístico del hormigón. Para realizar este tipo de control se divide la obra en lotes, según el art. 88.4 de la EHE-08. El control se realiza determinando la resistencia de N amasadas según el siguiente criterio:

fck ≤ 25 N/mm²	N = 2

25 N/mm² < fck < 35 N/mm²	N = 4
fck > 35 N/mm²	N = 6

- Ensayos de información, que se realizarán en los casos previstos en los artículos 72, 75 y en 88.5 de la EHE-08.

4.12.- Encofrados

4.12.1.- Definición

Los encofrados con sus ensambles y soportes, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a una milésima (0,001) de la luz libre del encofrado.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y soportes que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

Las superficies quedaran sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm) para las caras vistas del hormigón.

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm).

La Dirección de Obra podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando a su juicio no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones.

El encofrado se conservará en buenas condiciones para mantener la exactitud de las formas, la robustez, rigidez, impermeabilidad y homogeneidad, y lisura de la superficie. El Contratista guardará todos los encofrados limpios y en buen estado. Los encofrados deteriorados en cualquier aspecto no serán usados, y si son desechados, serán retirados inmediatamente de la obra.

El desencofrado será realizado de forma tal que se eviten daños al hormigón.

El desencofrado de los elementos se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en la Instrucción EHE-08, a menos que en dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Tanto los fondos de los elementos como los apeos y soportes se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura recomendándose mantenerlos despegados dos

a tres centímetros (2 a 3) durante doce (12) horas, antes de ser retirados por completo.

Se mantendrán los apeos, fondos y soportes el plazo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos (2) veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparezcan al desencofrar las piezas.

Como desencofrante se empleará un producto aprobado por la Dirección de Obra, y que será compatible con cualquier acabado del hormigón, o en caso de no ser compatible será eliminado antes de la aplicación del acabado. El producto desencofrante aprobado será aplicado siempre al encofrado limpio, previamente al hormigonado. Los desencofrantes no estarán en contacto con las armaduras.

El encofrado deberá permitir dar a las superficies el acabado requerido y será suficientemente rígido y bien ajustado para evitar la pérdida de agua o mortero de hormigón durante la colocación y compactación de éste.

El encofrado y su soporte de sujeción estarán diseñados para ser fácilmente retirados sin causar daño o distorsión en el hormigón.

El Contratista someterá el sistema a emplear a la aprobación de la Dirección de Obra.

La ejecución de los encofrados se atendrá a lo establecido en el Artículo 68.3 de la Instrucción EHE-08.

Igualmente, será de aplicación la norma CTE "Estructuras de Madera, Encofrados", complementada con las Normas UNE a que en la misma se hace referencia para los métodos de denominación de las características de los materiales según la siguiente relación que es orientativa, no limitativa:

- UNE -EN 13556:2004
- UNE –EN 844-1:1996
- UNE – EN 844-2:1997
- UNE – EN 844-7:1997
- UNE – EN 844-8,9:1997
- UNE - 56.400:1985
- UNE – EN 1313-1:1997
- UNE – EN 1309-1:1997
- UNE – EN 313-1:1993
- UNE – EN 635-1,2,3:1996
- UNE – EN 314-1 : 1994
- UNE – EN 315 : 1994

4.12.2.- Control de calidad

Encofrado

- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanqueidad de las juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y la forma de compactación.
- Número y disposición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir las cargas.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de las piezas contraviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros adecuados.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.

Desencofrado

- El tiempo de desencofrado y descimbrado se calculará en función de la edad, resistencia y condiciones de curado. Los periodos de desencofrado y descimbrado de los elementos de hormigón armado se regirán según los artículos 73 y 74 de la EHE-08 y se respetara la tabla 74 de la misma.
- Se controlará la aparición de defectos superficiales, coqueras e irregularidades que se puedan producir tras el desencofrado. Si estos defectos superan las tolerancias permitidas, se deberá proceder a la reparación.

4.13.- Aceros para armaduras pasivas

4.13.1.- Definición

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado correspondiente de los materiales a utilizar relativos a aceros para armaduras.

4.13.2.- Colocación de armaduras

Aspectos a verificar:

- Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado.
- Recubrimientos según especificaciones del proyecto.
- Identificación, disposición, número y diámetro de armaduras longitudinales y transversales según proyecto.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Correcta disposición de las barras en los nudos, de acuerdo con los planos del proyecto.

4.14.- Anclaje mediante varilla roscada

4.14.1.- Definición

Se trata de llevar a cabo el anclaje de elementos metálicos a una superficie de hormigón mediante la colocación de una varilla roscada introducida en el interior de una perforación realizada en el hormigón, la cual rompe al ser introducida romper un cartucho de adhesivo quedándose fijada y dando el anclaje necesario mediante la colocación de una arandela y una tuerca.

4.14.2.- Ejecución de las obras

Las operaciones a llevar a cabo para realizar el anclaje a la roca del cuenco amortiguador son las siguientes:

- Se realiza el taladro en la roca existente que se encuentra en la cimentación del cuenco amortiguador, llegando a la profundidad de 3,1 metros.
- Limpiar el polvo que se haya producido durante el taladro realizado en la roca y eliminar el agua que se quede estancada en el interior del taladro.
- Se inserta el cartucho en el interior del aplicador y tirar las tres primeras emboladas con el cartucho de 330 ml.
- Descargar el aplicador e inyectar la resina en el interior del taladro.
- Insertar la varilla o corrugado antes de que transcurra el tiempo de trabajo.
- Una vez insertada la varilla se ha de esperar un tiempo superior al tiempo de fraguado del producto que se encuentra en el interior del taladro para asegurar su resistencia.

- Por último, se aplica el par de apriete con una llave dinamométrica para dejar fija la varilla que actuará como anclaje.

4.15.- Demolición de elementos de hormigón armado

Condiciones generales

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de las obras, quien designará los elementos que se hayan de conservar intactos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento en el edificio, de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio, así como si se han vaciado todos los depósitos y tuberías.

Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, en evitación de formación de polvo durante los trabajos.

Demolición elemento a elemento

La demolición de los muros de la coronación de la presa se realizará con medios manuales con martillo neumático. Se utilizará equipo oxicorte para el corte de armaduras. La carga de los productos demolidos se realizará manualmente sobre camión, dumper o contenedor.

El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en una misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abaten o vuelquen.
No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios, aparatos sanitarios, etc. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o al mecanismo de suspensión.

El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

El vuelco sólo podrá realizarse para elementos desplazables, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario

previamente, atirantar y/o apuntalar el elemento, rozar inferiormente 1/3 de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento. Se dispondrá, en el lugar de caída, de suelo consistente y en una zona de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura donde se lanza.

Las cargas se comenzarán a elevar lentamente, con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga de su lugar inicial.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos demolidos en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos retirados que puedan ser afectados por aquélla.

4.16.- Carpintería, cerrajería y vidrios

El grado de permeabilidad de la carpintería de los huecos de fachada se mantendrá dentro de los límites que, para la zona climática en que se ubica la obra, define el CTE DB-HE.

Las formas y dimensiones de los bastidores y marcos serán las indicadas en la Memoria y Planos, y se colocarán con herrajes sin defectos. La longitud máxima entre bisagras será inferior a 80 cm. y las dimensiones de las mismas no serán inferiores a 12 cm.

Para las fallebas y demás dispositivos de cierre, será condición indispensable la presentación de muestras a la Dirección Facultativa de obra para su aprobación.

La colocación de marcos en fachadas se hará conforme a los detalles de los planos de proyecto.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Marca, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. En todo caso queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

La carpintería metálica cumplirá las normas UNE 85214 y 85229. Los paneles recién fabricados estarán acabados con una capa protectora de poliuretano adhesivo, y tendrán una precisión dimensional de $\pm$ 1 mm por cada panel de 3 m. La superficie de los paneles será plana. Los perfiles serán extruidos y con las cantoneras formarán un sellado continuo entre la hoja y el marco.

Los paneles compuestos estarán conformados por capas metálicas unidas a un alma rígida, de tal manera que la superficie resultante quede completamente lisa, ya tenga formas curvas, rectangulares o angulares.

El bastidor estará formado por un sistema modular atornillado a una segunda estructura, siendo los tornillos inoxidables. El bastidor será de gran precisión, de montaje en seco y hecho a base de una matriz de montantes y travesaños completada por un sistema de drenaje.

El sellado en caja del bastidor con la hoja, se hará a base de siliconas estructurales, aportando un frente estanco sin ningún tipo de juntas, ni sellados húmedos. Será resistente a los factores climáticos, rayos U.V., al ozono y a la polución ambiental. Sus propiedades no se verán afectadas por las condiciones térmicas externas, manteniendo su estabilidad entre –30 y + 130 ºC. La silicona estructural no contendrá ningún aditivo volátil que pueda manchar el vidrio.

La carpintería metálica cumplirá las Especificaciones Técnicas y Homologación de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones, según el R.D. 2699/1985 de 27 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22. 02. 86.

Las puertas dispondrán de apertura hacia el exterior, protección contravientos, cierre automático y posibilidad de fijar alternativamente abierta/cerrada y estar resguardada de la lluvia mediante marquesina.

Los maineles modulares de la carpintería serán capaces de recibir en su caso divisiones interiores.

La carpintería exterior llevará sellado exterior e interior según corresponda.

4.17.- Revestimientos de paredes y techos

En general todos los paramentos irán tratados con materiales resistentes a golpes, roces, arañazos, etc. y de fácil limpieza, hasta una altura mínima de 1,50m excepto en los espacios docentes donde se puedan plantean problemas acústicos rebajando la altura hasta 1,00m, en los espacios de uso reducido de personas rebajando la altura hasta los 0,90m, y en espacios de usos concretos.

En las zonas húmedas se dispondrán paramentos con materiales no absorbentes e impermeables con altura mínima hasta 2,10m (altura de puertas) o de techos. En las zonas donde se disponga de algún punto de uso de agua, aun estando en recintos secos, se dispondrá dicho paramento a una altura menor o igual de 1,50m y longitud mayor o igual de 1,00m a cada lado del supuesto aparato húmedo.

4.18.- Pavimento de rejilla de acero electrosolada tipo Tramex

El entramado tipo tramex, será suministrado en obra y acopiado en lugar donde no sufra deterioro ni deformaciones hasta su colocación.

En primer lugar, se replanteará la zona donde se ha de colocar el entramado, y se distribuirán las piezas de forma que quede cubierta toda la superficie perfectamente, evitando así, la colocación y recorte de piezas excesivamente pequeñas, y por otra parte aprovechando de una manera más eficiente el material.

Una vez replanteado y distribuido las piezas del entramado correctamente, se ajustarán y se sujetarán a los perfiles metálicos de la estructura que servirá de soporte al entramado mediante las piezas especiales necesarias suministradas por el fabricante.

En todo caso, la Dirección Facultativa, será la que dé el visto bueno al replanteo y ejecución de las obras.

4.19.- Varillas roscadas

Para la ejecución de la colocación de las varillas roscadas se colocará y fijará una plantilla de la placa de anclaje. A continuación, se realizarán taladros en el Hormigón con el diámetro mínimo exigido por el fabricante dependiendo los diámetros y longitudes de las mismas, y en todo caso, siguiendo las recomendaciones de la Dirección Facultativa.

Una vez realizados, dichos taladros se limpiarán completamente de polvo y restos de hormigón. A continuación, se rellenarán con resina epoxi, y se introducirán las varillas que quedarán perfectamente alineadas y en su correcta posición.

Una vez fijadas, se dejarán secar dichas resinas hasta que alcancen su máxima resistencia, siempre siguiendo las prescripciones del fabricante y en todo caso siguiendo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

Una vez superado el tiempo de espera, se podrán anclar y atornillar las placas en su posición.

4.20.- Resina epoxi para anclajes

Una vez realizado el agujero en el hormigón, se limpiará el mismo mediante una bomba de soplado o de aire comprimido con compresores libres de aceite, empezando por el fondo del taladro, al menos dos veces.

Una vez limpio, inyectar el adhesivo en el taladro, empezando desde el fondo, llevando la boquilla hacia atrás progresivamente, y como se debe evitar la entrada de aire para anclajes de cierta profundidad se deberá utilizar un tubo alargador.

Una vez colocada la resina, insertar la varilla roscada con un ligero movimiento de giro. Una vez introducida, debe salir algo de adhesivo por exceso.

Durante el tiempo indicado de endurecimiento de la resina, no se debe de mover ni aplicar ninguna carga.

Los trabajos en todo caso, serán supervisados y aprobados por la Dirección Facultativa de la obra.

4.21.- Tubos PVC Instalaciones eléctricas

Los tubos para proteger las conducciones eléctricas, se colocarán conforme lo indicado por el reglamento electrotécnico de baja tensión vigente y por las normas específicas de Iberdrola, según lo indiciado en los planos del proyecto, y en todo caso

siempre ejecutando las obras con respecto a las directrices marcadas por la dirección de las obras.

4.22.- Arquetas

La arquetas se construirán con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 de dimensiones según lo indicado en los planos de la obra o siguiendo lo dictado por la dirección de las obras sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2% , con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates.

4.23.- Rodapiés

Para la colocación de los rodapiés, se realizará una limpieza previa de la superficie. Después se realizará un replanteo previo de la colocación de los mismos y siempre tendrá que dar el visto bueno la dirección de las obras y a continuación, se procederá a extender la capa base de agarre mediante mortero de cemento o colas especiales dependiendo el tipo de rodapié a colocar.

Todos estos materiales de agarre y rodapiés, deberán de ser aprobados por la dirección de las obras antes de su ejecución.

4.24.- Vierteaguas

Los vierteaguas de chapa plegada de aluminio se colocarán unidos a las fachadas de panel tipo sandwich de manera que queden perfectamente integrados en ellas. Una vez situados y montadas todas las ventas y puertas correspondientes, se rejuntará con pasta especial todas las juntas para garantizar la estanqueidad de las fachadas de la casa.

Una vez esté todo montado, la dirección de las obras será la encargada de aprobar la correcta ejecución.

4.25.- Instalación eléctrica

Antes de la realización de toda la instalación eléctrica, se deberá realizar un replanteo previo para situar de las líneas principales, secundarias y de las derivaciones individuales, que deberán ser aprobadas por la dirección facultativa de las obras.

A continuación, se replanteará y marcará la situación de todos los cuadros, tomas de fuerza, interruptores, puntos de luz, luminarias, emergencias y todo lo necesario, antes

de su ejecución, los cuales deberán ser aprobados por la dirección facultativa de las obras.

Una vez esté todo correctamente replanteado, se procederá a realizar la instalación por personal cualificado y con las titulaciones correspondientes exigidas para este tipo de instalaciones.

Una vez finalizados todos los trabajos, se realizará una supervisión general de las obras y se harán todas las pruebas de servicio necesarias para comprobar el correcto funcionamiento de la instalación, y todo ello tendrá que ser aprobado por la dirección facultativa de las obras.

4.26.- Pruebas

Se realizará el control de los equipos instalados mediante el accionamiento electromecánico de las válvulas de compuerta DN 600.

Se realizarán, al menos, las siguientes verificaciones:

- Velocidad de apertura y cierre.
- Capacidad de sustentación de las válvulas en cualquier posición de apertura total o parcial.
- Funcionamiento de los dispositivos de parada automática de las maniobras (cierre total y apertura total).
- Funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Se realizarán igualmente pruebas de todas las instalaciones eléctricas, como cuadros, protecciones, alumbrado, grupos electrógenos, centro de transformación etc. Para comprobar su correcto estado de funcionamiento.
- Así mismo, se realizará, pruebas de apertura y cierre de carpinterías, e impermeabilidad de las cubiertas en la casa de la administración, sí como todos los ensayos necesarios en las instalaciones de la vivienda, como saneamiento, fontanería, etc., para comprobar su correcto funcionamiento.

4.27.- Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista, limpiar las obras y sus inmediaciones, de escombros y restos de materiales; hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias; así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras durante su ejecución y sobre todo una vez terminadas, ofrezcan el mejor aspecto, a juicio del Ingeniero Director de las Obras.

5.-MEDICIÓN Y ABONO

5.1.- Aspectos generales

5.1.1.- Daños por avenidas

Si las avenidas del río durante el montaje llegaran a deteriorar o arrebatar alguno de los elementos, el Contratista está obligado a subsanarlas o reponerlas respectivamente, con arreglo a las órdenes que reciba de la Dirección de Obra, quien a petición del Contratista podrá proponer el abono de los daños en los casos de fuerza mayor previstos en el marco legal del Contrato, siempre que aquellos no sean imputables a negligencia del personal del contratista.

5.1.2.- Averías en otras instalaciones

Si durante el montaje, en el plazo de garantía o en las pruebas que se realicen en la instalación correspondiente al presente Proyecto, sufriera deterioro algún elemento ajeno a la misma, el Contratista se compromete a repararlo, o sustituirlo por otro nuevo si ello fuera preciso, sin pasar cargo alguno a la Dirección de Obra por estos trabajos.

5.1.3.- Abono de las obras completas

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP y de la normativa aplicable correspondiente a las unidades en los Cuadros de Precios están incluidos en el precio de la misma a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de Precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

Además, todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente serán medidas y abonadas totalmente instaladas y/o terminadas y una vez pasados y superados los controles de calidad.

5.1.4.- Abono de las obras incompletas

Las cifras que, para pesos o volúmenes de materiales, figuran en las unidades del Cuadro de Precios nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario de acopios para conseguir la unidad de éste colocada en obra.

Cuando por alguna causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 2. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando este acopiada la totalidad del

material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida.

5.1.5.- Precios contradictorios

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente proyecto.

La fijación del precio, en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por el Director de Obra a propuesta del Contratista. Si no hubiese acuerdo, quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra.

5.1.6.- Partidas alzadas

Son partidas del presupuesto correspondiente a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del precio de licitación y fórmula de revisión de precios unitarios.

5.1.7.- Otras unidades

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el PPTP se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que, al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

5.2.- Normas sobre medición y abono

Todas las unidades de obra se medirán y abonarán por su volumen, por su superficie, por metro lineal, por kilogramo o por unidad, de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios nº1. Para las unidades nuevas que puedan surgir y para las

que sea precisa la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, al acordarse éste el modo de abono; en otro caso se establecerá lo admitido en la práctica habitual o costumbre de la construcción.

Si el Contratista construye mayor volumen en cualquier clase de obra que el correspondiente que figura en los Planos o en sus reformas autorizadas, ya sea por error, por su conveniencia, por alguna causa imprevista o por cualquier otro motivo, no le será de abono ese exceso de obra. Si, a juicio del Ingeniero Director, ese exceso de obra resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demoler la obra a su costa y rehacerla nuevamente con las dimensiones debidas.

En el caso de que se trate de un aumento excesivo de excavación, que no pueda subsanarse con la demolición de la obra ejecutada, el Contratista quedará obligado a corregir ese defecto, de acuerdo con las normas que dicte el Ingeniero director de las obras, sin que tenga derecho a exigir indemnización por estos trabajos.

Siempre que no se diga expresamente otra cosa en los precios en el Pliego de Condiciones, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios nº1 los agotamientos, las entibaciones, los rellenos por exceso de excavación, el transporte a vertedero de los productos sobrantes, la limpieza de las obras, los encofrados, los medios auxiliares, y todas las operaciones necesarias para terminar perfectamente la unidad de que se trate.

5.2.1.- Hormigones

Se refiere este artículo a las normas que regirán en la aplicación de los precios que hacen referencia a los hormigones, tanto en masa como para armar, del Cuadro de Precios.

Los hormigones se medirán y abonarán únicamente los metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra y tienen incluidos todos los materiales, incluso cualquier clase de aditivos, fabricación, transporte y colocación, vibrado, curado y conservación hasta el fraguado de treinta días y se entenderán de aplicación con independencia de que los recintos de hormigonado contengan o no armaduras y cuyo volumen no se deducirá de la medición de abono. También comprenden la terminación de superficies hormigonadas en las condiciones específicas o que prescribirá la dirección facultativa.

Dentro del precio de los hormigones se entienden incluidos los costes de los ensayos que se especifican en el control de calidad, en cantidad y condiciones a las que se refiera.

Siempre se aplicará el precio del nombre del hormigón que figure en los planos o que haya sido ordenado por escrito por el Ingeniero Director. En caso de duda o duplicidad de nombres se deberá consultar al Ingeniero Director, que decidirá cual debe emplearse.

5.2.2.- Acero

Todos los aceros que se coloquen en obra se medirán y abonarán por kilogramo (kg) totalmente colocado, incluso tratamiento de galvanizado según lo previsto en los precios y planos o pintura de imprimación en soportes con perfiles laminados. El precio incluye los trabajos necesarios de soldadura.

Los aceros y otros materiales metálicos que hayan de abonarse por peso se medirán por el que figure en los catálogos de fábrica de reconocida solvencia, o por el peso real si este excede en cantidad inferior al 2% o resulta inferior en menos al 1,50% de los catálogos. En el caso de que los pesos excedan en más del 2%, sólo se aumentará ese 2% al del catálogo. Si el peso resultara inferior en más del 1,5% al del catálogo, el Director Técnico de la obra tendrá opción para rechazar la pieza o elemento o para admitirla con aplicación de un precio unitario reducido a su peso real. El Contratista podrá también optar entre aceptar esa reducción o sustituir el elemento defectuoso.

Las piezas especiales, como las placas de anclaje que se midan por peso de material se realizará conforme las mediciones correspondientes en kilógramos (kg) del tipo de acero en el que esté definido,

En los correspondientes precios, además del material, queda incluida toda manipulación necesaria para su correcta colocación en obra, acopio, corte, elaboración, transporte a pie de tajo, etc., así como solapes, despuntes, exceso de laminación, alambres para ataduras, separadores y demás materiales y acciones encaminadas a su fijación, unión y anclaje.

No será objeto de medición y abono independiente el acero y otros materiales metálicos que formen parte integrante de otras unidades, como por ejemplo forjados, etc.

5.2.3.- Acero inoxidable AISI 316

El acero inoxidable AISI 316 que se coloque en obra se medirá y abonará por kilogramo (kg) totalmente colocado. El precio incluye los trabajos necesarios de soldadura.

El acero inoxidable se medirá de acuerdo al que figure en los catálogos de fábrica de reconocida solvencia, o por el peso real si este excede en cantidad inferior al 2% o resulta inferior en menos al 1,50% de los catálogos. En el caso de que los pesos excedan en más del 2%, sólo se aumentará ese 2% al del catálogo. Si el peso resultara inferior en más del 1,5% al del catálogo, el Director Técnico de la obra tendrá opción para rechazar la pieza o elemento o para admitirla con aplicación de un precio unitario reducido a su peso real. El Contratista podrá también optar entre aceptar esa reducción o sustituir el elemento defectuoso.

Las piezas especiales, como las placas de anclaje que se midan por peso de material se realizará conforme las mediciones correspondientes en kilógramos (kg) del tipo de acero en el que esté definido,

En los correspondientes precios, además del material, queda incluida toda manipulación necesaria para su correcta colocación en obra, acopio, corte, elaboración, transporte a pie de tajo, etc., así como solapes, despuntes, exceso de laminación, alambres para ataduras, separadores tornillería y demás materiales y acciones encaminadas a su fijación, unión y anclaje que no se abonen independientemente.

5.2.4.- Encofrados

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m²) de superficie de hormigón encofrada medidos sobre Planos.

En los precios correspondientes, además del material propio de encofrado, están incluidos los andamiajes, apuntalamientos y arriostramientos necesarios para soportar el encofrado o molde, medios de elevación, así como la construcción y montaje del mismo, el desencofrado y material desencofrante, incluso tapes.

5.2.5.- Demolición solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,50 m de profundidad.

La demolición puntual de elementos de hormigón en masa distinta de elementos superficiales (aceras, …) se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) que represente el volumen de dichos elementos demolidos, conforme a la sección tipo o croquis aprobados por la Dirección de las obras.

Este precio incluye el anclaje previo de los elementos a demoler y el despeje de los escombros, y todos los trabajos necesarios para su correcta demolición y cumpliendo todas las medidas de seguridad y salud.

5.2.6.- Demolición de elementos de hormigón armado

La demolición elemento a elemento de estructuras de hormigón armado se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cúbicos (m3) que represente el volumen de dichos elementos demolidos.

La demolición de los muros de la coronación de la presa se realizará con medios manuales con martillo neumático. Se utilizará equipo oxicorte para el corte de armaduras. La carga de los productos demolidos se realizará manualmente sobre camión, dumper o contenedor.

Este precio incluye el cortado de las armaduras, el anclaje previo de los elementos a demoler y el despeje de los escombros.

5.2.7.- Demolición de solera de hormigón en masa

La demolición de la solera de hormigón en masa con espesores de 15 a 25 cm se abonará mediante la aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) que represente la superficie de dichos elementos demolidos.

Este precio incluye el anclaje previo de los elementos a demoler y el despeje de los escombros, y todos los trabajos necesarios para su correcta demolición y cumpliendo todas las medidas de seguridad y salud.

5.2.8.- Preparación del terreno para apoyo de dado de hormigón HA-30

La preparación del terreno para apoyo de dado de hormigón HA-30 se abonará por unidad (Ud). El precio incluye los elementos de elevación y mano de obra para ello más los elementos auxiliares para la ejecución de la unidad. Se abonará con la unidad de preparación totalmente acabada.

5.2.9.- Soldadura sumergida en tubo de DN 900

La soldadura sumergida en tubo de DN 900 se medirá por unidad (Ud) totalmente terminada. Esta unidad se empleará para la ejecución de la soldadura del tramo horizontal de la Torre de toma con la conducción de la toma existente. La unidad incluye la mano de obra de submarinistas, el material de soldadura y los elementos auxiliares para la ejecución de la misma.

5.2.10.- Mortero M15 bombeado en el fondo del embalse

El mortero M15 bombeado en el fondo del embalse se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados. La unidad incluye el material, la maquinaria para el bombeo del mortero, la mano de obra para la ejecución de los trabajos en la superficie y material auxiliar. No se incluye la mano de obra de los submarinistas necesarios para la ejecución de los trabajos.

5.2.11.- Aplicación manual de mortero tixotrópico

El mortero tixotrópico aplicado en superficies para reparación de superficie de hormigón se abonará por metros cuadrados (m2) de superficie realmente tratada. El espesor máximo de aplicación se detalla en la definición de precio. El precio incluye tanto el material puesto en obra, como la mano de obra y elementos auxiliares para su ejecución.

5.2.12.- Equipos de submarinistas

El equipo de submarinistas se medirá por jornada (día). El equipo estará compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo electrógeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.

5.2.13.- Movilización y desmovilización de equipo de submarinistas

Se medirá por unidad (ud). La unidad incluye tanto la movilización del equipo de submarinistas tal y como se describe en el precio de “Equipo de submarinistas”, como la desmovilización de dicho equipo. Se incluyen los medios de transporte para esta

movilización y desmovilización, elementos accesorios necesario y el tiempo invertido por el personal durante la movilización y la desmovilización.

5.2.14.- Retirada de equipos y conducciones

La retirada de equipos y conducciones de la obra se medirán y abonarán por unidad (ud) totalmente retirada a vertedero autorizado. El precio incluye la mano de obra y los medios necesarios para su correcta ejecución.

5.2.15.- Arqueta prefabricada de hormigón incluida tapa

Se medirán por unidad (Ud) de acuerdo a la definición de la misma incluyéndose la tapa de hormigón armado y cierre hermético.

El precio incluye el suministro, transporte y montaje de la arqueta totalmente instalada y montada en obra.

5.2.16.- Entramado de pavimento de perfiles de acero galvanizado tipo “Tramex”

El entramado de pavimento de rejilla de acero laminar electrosoldada antideslizante 30x30 mm acabado galvanizado se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) perfectamente colocado sobre estructura de cualquier tipo y ajustado en obra. Incluyendo el marco da apoyo, todos los accesorios y piezas especiales de anclaje para colocación en plataformas horizontales y en escaleras.

5.2.17.- Retirada de equipos y conducciones

Los equipos y las conducciones que sean necesarias retirar, tales como válvulas, tuberías, codos, rejas de protección, piezas especiales, etc., se medirán y abonarán por unidad (ud) retirada a vertedero autorizado.

5.2.18.- Válvula de compuerta

La válvula de compuerta se medirá y abonará por unidad (ud) completamente instalada y en funcionamiento. El precio incluye todos los materiales, bridas y piezas especiales, transportes, medios auxiliares, medios de elevación y todos los trabajos y mano de obra necesarios para su correcto montaje y puesta en servicio.

5.2.19.- Reja de acero inoxidable para protección de válvula de compuerta.

La reja de protección de válvulas se medirá y abonará por unidad (ud) completamente instalada. El precio incluye todos los materiales y piezas especiales, transportes, medios auxiliares, medios de elevación y todos los trabajos y mano de obra necesarios para su correcto montaje y puesta en servicio.

5.2.20.- Vástago de acero inoxidable para transmisión del accionamiento a válvulas

Los vástagos para la transmisión del accionamiento desde los actuadores hasta las válvulas se medirán por metro lineal (m). El precio incluye todos los materiales, tanto del núcleo como de la camisa de protección, transportes, medios auxiliares, medios de

elevación y todos los trabajos y mano de obra necesarios para su correcto montaje y puesta en servicio.

5.2.21.- Actuadores electromecánicos

Se medirá y abonará por unidad (ud) de actuador electromecánico para el accionamiento de las válvulas.

El precio incluye el transporte a pie de obra y el montaje. El precio incluye los servicios de grúa o medios de elevación necesarios. El actuador electromecánico quedará totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

5.2.22.- Cables eléctricos

Se medirá y abonará por metro lineal (m) de cable totalmente instaladado y conectado y en funcionamiento.

Todas las líneas a instalar tienen un aislamiento con tensión nominal de 0,6/1kV, con cables unipolares del tipo RZ1-K (AS). Con colores según sean para fases, neutro o toma de tierra, y se instalarán conforme a la normativa vigente, ya sea por el interior de zanjas, tubos o canaletas.

El precio incluye todos los trabajos necesarios para su correcta instalación, medios auxiliares, mano de obra cualificada con las titulaciones correspondientes, y todos los accesorios para su correcta ejecución, incluso la retirada de los restos de cableados y limpieza final del área de trabajo.

5.2.23.- Canaletas y tubos de PVC para instalaciones

Se medirán y abonarán por metro lineal (m) de tubo o canaleta de PVC totalmente instalado y comprobado.

El precio incluye la instalación en zanja, aérea o en interiores ya sea en paramentos verticales u horizontales, así como todos los accesorios, anclajes, bridas, conectores, tornillería, piezas especiales y todos los trabajos y manos de obra cualificada para su correcta instalación siguiendo las instrucciones marcadas por la normativa vigente en materia de instalaciones.

5.2.24.- Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente

Estos trabajos se abonarán por unidad (Ud). Recoge el conjunto de trabajos eléctricos a realizar en el cuadro eléctrico existente en las instalaciones en coronación de la presa, tanto la mano de obra especializada, como los materiales necesarios, tasas y cualquier acción necesaria para la correcta instalación y funcionamiento de acuerdo al vigente Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

5.2.25.- Cuadro eléctrico

Se medirá y abonará por unidad (ud) de cuadro eléctrico totalmente instalado, conectado y probado.

El precio incluye todos los armarios de cualquier medida y material, accesorios, transporte hasta la zona de instalación, piezas especiales, conectores, bornes, anclajes, tornillería y todos las protecciones necesarias y equipamiento definido en el proyecto (automáticos y diferenciales), así como todo lo dictado por la dirección de las obras, incluso todos los trabajos y mano de obra cualificada con las titulaciones correspondientes exigibles en materia de instalaciones eléctricas, y todas las pruebas, comprobaciones y ajustes necesarios para su correcta instalación y puesta en marcha.

5.2.26.- Montaje de equipos y conducciones

Los equipos y conducciones se medirán y abonarán por unidades (ud) o metro lineal (m), dependiendo el caso, de equipos y conducciones asociadas a los mismos totalmente instaladas y en funcionamiento.

El precio incluye el transporte hasta el tajo de trabajo de todos los equipos y conducciones necesarias, medios auxiliares, medios de elevación y toda la mano de obra cualificada necesaria para su correcta instalación y puesta en marcha, incluso todas las pruebas y modificaciones necesarias a pie de obra para el perfecto ajuste de los mismos.

5.2.27.- Vierteaguas

Se medirá y abonará por (m) de vierteaguas instalado y montado en fachada y cubiertas y totalmente colocado. El precio incluye el sellado entre piezas y uniones con los muros y carpinterías.

5.2.28.- Punto de luz

Se medirá y abonará por unidad (ud) de punto de luz sencillo, completamente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.

5.2.29.- Toma de corriente

La toma de corriente de superficie o empotrada, ya sea monofásica o trifásica, se medirá y abonara mediante unidad (ud) totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

5.2.30.- Luminarias

Se medirá y abonará por unidad (ud) de luminaria tanto exterior como interior, para alumbrado ordinario o de emergencia, totalmente instalada y en perfecto estado de funcionamiento.

El precio incluirá todos los accesorios, anclajes y tornillerías de acero inoxidable, medios de transporte y elevación, trabajos y mano de obra cualificada para su correcta instalación, así como todas las pruebas de servicio necesarias para su comprobación y ajuste.

5.2.31.- Interruptores

Se medirá y abonará por unidad (ud) de interruptor, ya sea unipolar o conmutado, totalmente instalado y en perfecto estado de funcionamiento.

El precio incluirá todos los accesorios, piezas especiales, mano de obra cualificada y todas las pruebas de servicio necesarias para su correcta instalación, y siempre tendrá que ser aprobado por la dirección facultativa de las obras.

5.2.32.- Sonda de medición de oxígeno disuelto en el agua

Se medirá y abonará por unidad (ud) de sonda de medición de oxígeno disuelto. Sólo se incluye el suministro de la sonda. Se comprobará el buen funcionamiento de la sonda.

5.2.33.- Anclajes con varilla química

Los anclajes a realizar en el hormigón mediante varilla química se medirán y abonarán por unidad (ud) totalmente ejecutada en la que se haya asegurado el perfecto anclaje.

En esta unidad se encuentra incluida la resina epoxi necesaria para el correcto anclaje de la varilla roscada.

Se distinguen distintos tipos de anclajes:

- Ud Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm.

Estos anclajes se usan para la unión de la placa de anclaje de las estructuras de acero galvanizado de la estructura de sostenimiento de la caseta de válvulas al paramento de la presa.

- Ud Anclajes de pernos de acero inoxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3.

Estos anclajes se usan para la unión de las placas de anclaje los elementos estructurares de guiado de la torre al paramento de la presa.

- Ud Anclajes de pernos de acero inoxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3.

Estos anclajes se usan para la unión de la placa de anclaje la torre de toma al paramento de la presa.

5.2.34.- Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma

Estos elementos se abonan por unidad (Ud) totalmente instalados. Incluye tanto las tuercas como tornillos y demás elementos accesorios de acero inoxidable necesarios para completar la fijación.

Los elementos van instalados en la unión de las abrazaderas y placas entre sí, que forman parte de los elementos de guiado de la torre de toma,

5.2.35.- Bridas y piezas especiales de acero.

Tanto las bridas como las piezas especiales de acero, bien se trate de acero al carbono estructural o acero inoxidable de la calidad definida en los planos se medirán por unidad (ud) de acuerdo a la definición en planos. Se incluye el tratamiento superficial con que esté definida la pieza. Asimismo, mismo, se incluyen lo elementos de montaje que sean necesarios, tornillería, soldadora…, elementos de elevación y la mano de obra especializada necesaria para su completo instalación y montaje en obra.

5.2.36.- Puerta

Se medirá y abanará por unidad (ud) de puerta definida en los cuadros de precios y en planos totalmente colocada, incluyéndose el aplomado y la eliminación de restos generados.

5.2.37.- Ventana

Se medirá y abanará por unidad (ud) de ventana definida en los cuadros de precios y en planos totalmente colocada, incluyéndose el replanteo, el aplomado y el nivelado, así como el sellado perimetral mediante silicona y la limpieza.

5.2.38.- Acristalamiento

El acristalamiento con vidrio simple laminado de seguridad se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, incluso sellado en frío con silicona y colocación de junquillos.

5.2.39.- Placas de señalización y extintor contraincendios

Las distintas placas de señalización y el extintor contraincendios se medirán y abonarán por unidad (ud). El precio incluirá el suministro y la fijación y colocación, incluido lo elementos auxiliares y mano de obra.

5.2.40.- Fachada de panel sandwich

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de panel sandwich aislante 100 mm de espesor según definición.

El precio incluye todos los trabajos de sujeción, montajes de ventanas y puerta según planos, los elementos auxiliares, tornillería, elementos de elevación y mano de obra especializada para su correcto montaje instalación y puesta en obra.

5.2.41.- Cubierta de panel sandwich

Se medirá y abonará por metro cuadrado (m²) de panel sandwich aislante de 5 grecas de 150 mm de espesor según definición.

El precio incluye todos los trabajos de sujeción, los elementos auxiliares, tornillería, elementos de elevación y mano de obra especializada para su correcto montaje instalación y puesta en obra.

5.2.42.- Transporte con camión de residuos inertes de hormigón, morteros, ….

El transporte de este tipo de material se abonará por metro cúbico (m3) realmente demolidos. La medición se realizará de acuerdo al volumen de los elementos antes de su demolición.

5.2.43.- Transporte con camión de mezcla sin clasifica de residuos producidos en obras de construcción y demolición …

El transporte de este tipo de material se abonará por metro cúbico (m3) realmente excavados o demolidos. La medición se realizará de acuerdo al volumen de los elementos antes de su demolición.

5.2.44.- Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedente de demoliciones ...

El transporte de este tipo de material se abonará por metro cúbico (m3) realmente demolidos. La medición se realizará de acuerdo al volumen de los elementos antes de su demolición. El precio incluye todas las medidas de seguridad necesarias para el transporte de acuerdo a la peligrosidad de este tipo de material.

5.2.45.- Clasificación y depósito a pie de obra de residuos de construcción y demolición …

Estos trabajos se mediarán y abonarán en una sola unidad (Ud). El precio incluye el conjunto de trabajos que en el sentido descrito en la definición del precio, se hayan de hacer durante toda la ejecución de la obra.

5.2.46.- Desvío de tráfico

Los trabajos necesarios para el desvío de tráfico a realizar en la ejecución de las obras se medirán y abonarán en una sola unidad (Ud). Esta unidad incluye todos los trabajos necesarios para la realización de los trabajos de desvío de tráfico, fabricación y instalación de carteles y paneles, mano de obra para su ejecución y mantenimiento en el tiempo que dure el desvío de tráfico, vallas y señales, material auxiliar, así como la obtención de los permisos necesarios para y abono de tasas.

5.3.- Plazo y abono de la obra ejecutada

Todos los meses a partir de la fecha de comienzo de las obras, la Dirección de Obra expedirá la correspondiente certificación. Estas certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzcan la medición final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenda.

5.4.- Pago de las certificaciones

Las certificaciones se abonarán al Contratista, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y demás disposiciones legales vigentes.

5.5.- Gastos exigibles

Serán de cuenta del Contratista los gastos e impuestos de los anuncios oficiales derivados de la licitación, así como los de replanteo y liquidación.

Por la Dirección de Obra se formularán los correspondientes presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán de uno y medio por ciento (1,5%) los de replanteo y el uno por ciento (1%) los de liquidación, todo ello referido al presupuesto de la obra y con sujeción a las dispuestas vigentes al respecto.

6.-CONDICIONES GENERALES

6.1.- Condiciones del contrato

Las condiciones del contrato se ajustarán a las previstas en el Pliego de Condiciones Económico - Administrativas, que la Administración pueda indicar en su momento para esta Contrata, remitiéndonos por tanto a este documento.

6.2.- Director de las obras

El Director de las Obras, como representante de la Administración, resolverá, en general, sobre todo los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos del presente Proyecto, de acuerdo con las atribuciones que le concede la Legislación vigente. De forma especial, el Contratista deberá seguir sus instrucciones en cuanto se refiere a la calidad y acopio de materiales, ejecución de las unidades de obra, interpretación de planos y especificaciones, modificaciones del Proyecto, programa de ejecución de los trabajos y precauciones a adoptar en el desarrollo de los mismos, así como en lo relacionado con la conservación de la estética del paisaje que pueda ser afectado por las instalaciones o por la ejecución de préstamos, vertederos, acopios o cualquier otro tipo de trabajo.

6.3.- Personal del contratista

El Delegado del Contratista será un Técnico Superior. Asimismo, será obligatorio que, por parte de la contratista, esté al frente de las obras, un Técnico Superior, con título oficial español, el cual tendrá presencia a pie de obra, no pudiéndose ausentarse de la misma más de 8 días mensuales con un máximo de 20 trimestrales. Éste será formalmente propuesto por el contratista al Ingeniero Director de la obra, para su aceptación, que podrá ser denegada por el Director, en un principio y en cualquier momento del curso de la obra, si hubiere motivos para ello. Para ser sustituido el Técnico responsable del contratista se habrá que recabar la conformidad del Director del obra.

Será obligatorio que durante la ejecución de las obras la contrata tenga abierta una oficina de trabajo en la obra o lugar próximo aprobado por el Ingeniero Director de las Obras. En esta oficina deberá permanecer adscrito a ella de forma permanente el personal necesario que estime la Administración, y en ella se guardará el "Libro de Ordenes" en el que se anotarán cuantas incidencias el Director de las obras estime oportuno. Estas órdenes las firmará el Contratista como enterado.

6.4.- Órdenes al contratista

El Delegado y Jefe de obra será el interlocutor del Director de la obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que del Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, que deberá informar seguidamente a su Jefe de obra. El Delegado es responsable de que dichas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que deben ejecutarlas y de que se ejecuten. Es responsable de que todas las comunicaciones escritas de la Dirección de obra, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento. El Delegado deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Director. El Delegado tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el Libro de Órdenes, que será diligenciado por el Director y permanecerá custodiado en obra por el contratista. El Delegado deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se cumplirá, respecto al Libro de Órdenes, lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

6.5.- Cumplimiento de ordenanzas y normativas vigentes

Además de lo señalado en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, durante la vigencia del Contrato regirá el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970 de 31 de diciembre, así como las disposiciones que lo complementen o modifiquen.

La contrata queda obligada a cumplir cuantas disposiciones, ordenanzas y normativas oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego.

6.6.- Replanteo

6.6.1.- Documentos que se entregarán al contratista

Como acto inicial de los trabajos, la Dirección de obra y el contratista comprobarán el estado de realización de las obras de la infraestructura así como las bases que han servido de soporte para la realización de la topografía del Proyecto Constructivo de la Infraestructura realizando un inventario de las mismas. Estas bases, se encontrarán reseñadas con sus correspondientes croquis de localización. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Mediante un Acta, la Dirección de obra y el contratista manifestarán su acuerdo en el sentido que el grado de realización de las obras de la Infraestructura es completo y adecuado para la ejecución de las obras objeto de este Proyecto.

Será responsabilidad del contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas, y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios.

6.6.2.- Plan de replanteo

El Contratista, elaborará un Plan de replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarías y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales y secundarias.

Este programa será entregado a la Dirección de obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

6.6.3.- Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones y ejes

El Contratista procederá al replanteo y materialización de puntos característicos de las alineaciones y ejes partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de nivel a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

6.6.4.- Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.A.P., la Dirección de obra, en presencia del contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Artículos 127,

90 R.G.C.). Del resultado se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio de la Dirección de las obras, se dará por ésta la autorización para iniciar las correspondientes obras haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el contratista por el hecho de suscribirla.

6.6.5.- Responsabilidad de la comprobación del replanteo

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo previo, será responsabilidad del contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

6.7.- Documentación necesaria previa al inicio de las obras

Dentro de los treinta (30) días naturales siguientes a la fecha en que se firme el Acta de Comprobación del Replanteo, el contratista deberá presentar, inexcusablemente a la Dirección Facultativa, el Programa de Trabajo, en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas partes de la obra. Asimismo, deberán estar disponibles en dicho plazo, y antes del inicio de las obras, el Libro de Órdenes de Obra y los libros de seguridad y salud.

El citado Programa de Trabajo, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

6.8.- Revisión de planos y medidas

El contratista deberá revisar inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección Facultativa sobre cualquier error y/u omisión que aprecie en ellos. Igualmente deberá confrontar el contratista los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho así.

6.9.- Disposiciones legales complementarias

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 486/1997, de 14 de abril*, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y de cuantas disposiciones legales de carácter social, de protección a la Industria nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

Igualmente está obligado al cumplimiento de la Instrucción 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas (Orden de 31 de agosto de 1987).

El contratista renuncia al fuero de su domicilio en cuantas cuestiones surjan con motivo de las obras objeto de este Proyecto.

6.10.- Plan de seguridad y salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el citado Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de obra.

6.11.- Prescripciones generales para la ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán observando la normativa técnica vigente que sea de aplicación.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, de acuerdo con las normas del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallen en este Pliego de Condiciones, tanto en lo referente a los materiales como en la ejecución de las obras, el contratista se atendrá a los que la costumbre ha sancionado como norma de buena construcción, siempre bajo el conocimiento y supervisión de la Dirección de obra.

Todas las obras realizadas deberán ser aceptadas por la Dirección de las obras, la cual tendrá la facultad de rechazar en cualquier momento aquellas unidades que a su criterio considere que no responden en su totalidad a lo expresado en las presentes especificaciones.

Las obras rechazadas por la Dirección de las obras deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que determine la Dirección de las obras, corriendo todos los gastos originados a cargo de la empresa adjudicataria.

Las procedencias de los materiales son simplemente indicativas aun cuando estén recogidas en los anejos de la Memoria o cualquier otro documento del Proyecto.

El contratista vendrá obligado, tal y como ya se ha indicado, a mantener las calidades de los materiales fijados en el presente pliego, aun cuando tenga que cambiar la procedencia de los mismos, y será sin modificación al alza o a la baja del precio convenido.

En cualquier caso, la confección de los precios contradictorios para la ejecución de unidades no previstas deberá basarse necesariamente en los precios unitarios y

auxiliares recogidos en el Proyecto y en los precios en vigor en la fecha de comienzo de la obra para los nuevos.

6.12.- Ensayos

Podrá exigirse que los materiales sean ensayados, con arreglo a las instrucciones de ensayos en vigor, en las mismas obras, pero en caso de duda para la Dirección de obra, se realizarán ensayos en el laboratorio por esta y los resultados obtenidos serán decisivos.

La Dirección de la obra, por sí mismo o por delegación podrá elegir aquellos materiales que hayan de emplearse para ser ensayados en obra de las estructuras o elementos terminados, distintos de los definidos en proyecto.

El Contratista se verá obligado a correr a su costa con los gastos correspondientes a los ensayos de control de calidad hasta el 1 % del presupuesto de la obra de acuerdo a la cláusula 38 del Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la contratación de obras del estado.

6.13.- Energía para las obras

El suministro de energía eléctrica que se precise para la ejecución de las obras, será de cuenta del contratista, quien deberá gestionarse y montarse la línea o las líneas de suministro.

6.14.- Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, en el plazo de treinta (30) días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

Una vez aprobado este programa por la Dirección de obra, servirá de base, en su caso, para la aplicación de los artículos ciento noventa y tres (193) a ciento noventa y cinco (195), ambos inclusive, de la Ley de Contratos del Sector Público.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase que figuran en el Programa de Trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo total, y de los parciales contratados para la realización de las obras.

La Dirección de obra y el contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

6.15.- Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

El contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, que tras propuesta suya su ocupación temporal haya sido expresamente aprobada por la Dirección de obra para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.

Será también de cuenta del contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

6.16.- Ocupación y vallado provisional de terrenos

El Contratista notificará a la Dirección de obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación por la Dirección de obra.

El contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El contratista suministrará copias de estos documentos a la Dirección de obra cuando sea requerido.

Tan pronto como el contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o

así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación, o lo exigiese la Dirección de obra.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el contratista, previa aprobación de la Dirección de obra, informará con quince (15) días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles capaces de ser enganchadas, o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el contratista y aprobado por la Dirección de obra.

El vallado provisional, de las zonas de obra, se realizará mediante vallas opacas, permeables o mixtas, de una altura superior a dos (2 m) metros, según indique la Dirección de obra.

Este vallado será de abono cuando así se establezca en el Proyecto o lo ordene la Dirección de obra, o cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

El contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

6.17.- Gestión de residuos

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en las casillas tildadas.

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles, etc.). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, asimismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 22/2011, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de

valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

6.18.- Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de canteras y/o escombreras previstas y definidas en el Proyecto, el contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y de la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Director de obra dispondrá de un (1) mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción del material no aprovechable, el contratista, a su cargo,

deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de obra podrá proporcionar a los concursantes o contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.

6.19.- Reclamaciones de terceros

El contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá con la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de obra.

El Contratista notificará a la Dirección de obra, por escrito y sin demora, cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el contratista informará de ello a la Dirección de obra y a los afectados. El contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

El contratista será el único responsable de los daños a terceros que pudieran ocurrir.

Asimismo, el coste producido por las reclamaciones y daños a terceros, será por cuenta exclusiva del contratista, no pudiendo reclamar éste, ningún tipo de abono por parte de la Administración.

6.20.- Sanidad y policía de la obra

El Contratista deberá habilitar para el personal de la obra, los servicios necesarios, dotados de las condiciones de higiene que establecen las disposiciones vigentes.

Además, con destino a las oficinas provisionales de Dirección de obra se instalarán todos los elementos necesarios, a juicio de ésta.

Estará, además, obligado a mantener en la obra todas aquellas medidas necesarias al decoro y perfecto estado sanitario de aquel lugar, debiendo proceder al suministro de agua potable, a la eliminación de residuales y recogida de basuras y a la limpieza de los aseos de uso común, de los caminos, pabellones y demás servicios análogos.

Igualmente será su obligación el mantener la obra en condiciones de policía, y cumplir las órdenes que al respecto de la Dirección de obra.

6.21.- Acceso a las obras

6.21.1.- Construcción de rampas y vías de acceso a las obras

Los caminos, rampas y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos y conservados por el contratista. Su ubicación deberá ser aprobada por la Dirección de obra a propuesta del contratista.

El contratista reconstruirá todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, rampas, accesos y obras provisionales, retirando de la obra todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos, rampas o accesos provisionales estarán situados en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas.

El coste de la construcción, mantenimiento, demolición o retirada de tales rampas y vías de acceso y todo aquello relacionado con las mismas (vallado, señalización, etc.), se encuentra repercutido en los precios de las unidades de obra del Proyecto, no estando, por lo tanto, sujeto a abono aparte en ningún caso.

6.21.2.- Conservación y uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

La Administración se reserva para sí y para los contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, etc., el uso de todos los caminos de acceso construidos por el contratista.

6.21.3.- Ocupación temporal de terrenos

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el contratista, quien deberá realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

6.22.- Instalaciones, medios y obras auxiliares

6.22.1.- Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Son de cuenta del contratista, todos los permisos, autorizaciones, cánones, alquileres, etc. de Ayuntamiento, Consellería de Industria, etc., así como todos los gastos que éstos generen. Los traslados de instalaciones en general, ante exigencias de Ayuntamiento, Consellería de Industria, etc., serán a cuenta del contratista, no

considerándose su abono en ningún caso. Asimismo, no tendrá derecho a reclamación alguna por el incremento de distancias que pueda haber entre las instalaciones y las zonas de obra.

Será asimismo de cuenta del contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de las compañías suministradoras.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el contratista a la Dirección de obra con la antelación que se fije respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que la Dirección de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad de la Dirección de obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de obra. Las instalaciones deberán estar valladas en todo su perímetro y con vigilancia permanente. Las vías de acceso a la zona de oficinas, deberán ser pavimentadas y se deberán disponer marquesinas en las zonas de estacionamiento.

Asimismo, el contratista suministrará una oficina para uso exclusivo de la Dirección de obra. La superficie útil, será de al menos 120 m², con mobiliario y equipamiento completo, nuevo y de última generación (comunicaciones, informático, climatización, reprografía, etc.). Se incluyen los gastos de servicios de luz, agua, teléfono, mantenimiento de equipos, vigilancia, limpieza, etc. Las líneas telefónicas de esta oficina serán totalmente independientes, de forma que asegure totalmente su privacidad. Esta oficina se mantendrá en servicio, hasta la fecha de aprobación de la Liquidación Provisional de las obras. Se deberá disponer una zona de estacionamiento exclusivo para la Dirección de obra, con un mínimo de 6 plazas.

El coste de las instalaciones y obras auxiliares, así como de las oficinas a disposición de la Dirección de obra, se consideran repercutidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto, no estando, por lo tanto, sujeto a abono aparte en ningún caso.

6.22.2.- Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes deberá ser anunciada a la Dirección de obra quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente.

El coste de estas operaciones, incluyendo la limpieza final de obras, será por cuenta del contratista y, se entenderá repercutido en los precios del Proyecto.

6.22.3.- Instalación y acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de obra.

El coste de estas operaciones será por cuenta del contratista y, se entenderá repercutido en los precios del Proyecto.

6.22.4.- Equipos, maquinarias y métodos constructivos

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el contratista de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de obra para su aprobación.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condición de trabajo satisfactoria y exclusivamente dedicada a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

La maquinaria a emplear será insonorizada (compresores, grupos electrógenos, etc.), siempre y cuando exista en el mercado. Asimismo, toda la maquinaria deberá cumplir la Normativa vigente y homologaciones respecto de la seguridad e higiene.

6.23.- Emergencias

El contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del contrato, aun cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

La Dirección de obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

6.24.- Obras defectuosas o mal ejecutadas

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG.

6.25.- Normas de seguridad en prevención de incendios forestales

Todas las actuaciones cumplirán con prescripciones recogidas en el “Pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de las obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones”, aprobado por el DECRETO 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat.

A continuación, se incluyen las normas incluidas en el Anexo de dicho pliego y que serán de cumplimiento en todas las actuaciones incluidas en el presente proyecto.

6.25.1.- Objeto

El presente pliego tiene por objeto establecer las normas de seguridad en prevención de incendios forestales que han de observarse en la ejecución de las PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA) para garantizar una adecuada conservación de los terrenos forestales.

6.25.2.- Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación del presente pliego es el que corresponde a los terrenos forestales, los colindantes o con una proximidad menor a 500 metros de aquéllos, afectados por las actividades ligadas a la ejecución de las PROYECTO DE MULTITOMA A DIFERENTES NIVELES Y CONDUCTO DE SUMINISTRO DE CAUDALES AL CAUCE DEL EMBALSE DE BELLÚS (VALENCIA).

6.25.3.- Normas de seguridad de carácter general

Deberán observarse, con carácter general, las siguientes normas de seguridad:

1.- Salvo autorización, concreta y expresa, del director de los servicios territoriales de la Consellería de Agriculturas, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, no se encenderá ningún tipo de fuego.

2.- En ningún caso se fumará mientras se esté manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo.

3.- Se mantendrán los caminos, pistas, fajas cortafuegos o áreas cortafuegos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos, y limpios de residuos o desperdicios.

4.- En ningún caso se transitará o estacionarán vehículos carentes de sistema de protección en el sistema de escape y catalizador, en zonas de pasto seco o rastrojo dado el riesgo de incendio por contacto.

6.25.4.- Utilización de explosivos

En el caso de utilización de explosivos para la realización de voladuras, con independencia de las autorizaciones y medidas de seguridad que establezca la legislación vigente, en el lugar y momento de la voladura se dispondrá de: una autobomba operativa con una capacidad de agua no inferior a 3.000 litros y cinco operarios dotados con vehículo todo terreno de siete plazas y cinco mochilas extintoras de agua cargadas, con capacidad no inferior a 14 litros cada una, así como un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

6.25.5.- Utilización de herramientas, maquinaria y equipos

1.- Los emplazamientos de aparatos de soldadura, grupos electrógenos, motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos, éstos

últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía, así como cualquier otra instalación de similares características, deberá realizarse en una zona desprovista de vegetación con un radio mínimo de 5 metros o, en su caso, rodearse de un cortafuegos perimetral desprovisto de vegetación de una anchura mínima de 5 metros.

2.- La carga de combustible de motosierras, motodesbrozadoras o cualquier otro tipo de maquinaria se realizará sobre terrenos desprovistos de vegetación, evitando derrames en el llenado de los depósitos y no se arrancarán, en el caso de motosierras y motodesbrozadoras, en el lugar en el que se han repostado. Asimismo, únicamente se depositarán las motosierras o motodesbrozadoras en caliente en lugares desprovistos de vegetación.

3.- Todos los vehículos y toda la maquinaria autoportante deberán ir equipados con extintores de polvo de 6 kilos o más de carga tipo ABC, norma europea (EN 3-1996).

4.- Toda maquinaria autopropulsada dispondrá de matachispas en los tubos de escape.

5.- Todos los trabajos que se realicen con aparatos de soldadura, motosierras, motodesbrozadoras, desbrozadoras de cadenas o martillos, equipos de corte (radiales), pulidoras de metal, así como cualquier otro en el que la utilización de herramientas o maquinaria en contacto con metal, roca o terrenos forestales pedregosos pueda producir chispas, y que se realicen en terreno forestal o en su inmediata colindancia, habrán de ser seguidos de cerca por operarios controladores, dotados cada uno de ellos de una mochila extintora de agua cargada, con una capacidad mínima de 14 litros, cuya misión exclusiva será el control del efecto que sobre la vegetación circundante producen las chispas, así como el control de los posibles conatos de incendio que se pudieran producir.

El número de herramientas o máquinas a controlar por cada operario controlador se establecerá en función del tipo de herramienta o maquinaria y del riesgo estacional de incendios, conforme con el siguiente cuadro de mínimos:

Maquinaria a controlar	*Factor de riesgo*	*Del 16 de octubre al 15 de junio*	*Del 16 de junio al 15 de octubre (*)*
Motosierra	1,5	8/1	4/1
Motodesbrozadora	2	6/1	3/1
Desbrozadora de cadenas o martillos	6	2/1	1/1
Equipos de corte, pulidoras, amoladoras y otras herramientas de uso en metales	6	2/1	1/1
Tractor de cadenas o ruedas con cuchilla o palas empujadoras, u otra maquinaria similar.	3	4/1	2/1
Aparato de soldadura	12	1/1	1/1

(*) En los trabajos que se realicen sobre terrenos silíceos, durante el periodo comprendido entre el 16 de junio y el 15 de octubre, la proporción será en todos los casos de 1/1.

En el caso de utilización simultánea en una misma zona de herramientas o máquinas diferentes, el operario controlador podrá controlarlas simultáneamente siempre que no se superen las proporciones establecidas al aplicar los pesos de los factores de riesgo asignados.

La distancia máxima entre el operario controlador y cada una de las herramientas o máquinas que le sean asignadas para su control será de:

- Del 16 de octubre al 15 de junio: 60 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 30 metros en el resto de los casos.
- Del 16 de junio al 15 de octubre: 30 metros en terrenos de nula o escasa pendiente y 15 metros en el resto de los casos.

Cada uno de los operarios controladores dispondrá, además del extintor de agua, de una reserva de ésta en cantidad no inferior a 30 litros situada sobre vehículo todo terreno lo más próxima posible al lugar de trabajo.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, y el número de operarios sea igual o superior a seis, incluido el operario controlador, éste último se diferenciará del resto de operarios mediante un chaleco identificativo de color amarillo o naranja, en el que en sitio visible llevará las iniciales O. C.

En aquellas obras o trabajos donde por la maquinaria o herramienta a utilizar sea preceptiva la presencia del operario controlador, éste no abandonará la zona de trabajo hasta que no hayan transcurrido al menos 30 minutos desde la finalización de los trabajos que se realicen con la referida maquinaria o herramienta y dispondrá de un equipo transmisor capaz de comunicar cualquier incidencia, de manera directa o indirecta, al teléfono 112 de emergencias, de la Generalitat.

6.25.6.- Explotaciones forestales

Además de las normas de seguridad recogidas en el presente pliego, en las zonas en tratamiento silvícola o en explotación forestal se mantendrán limpios de vegetación los parques de clasificación, cargaderos y zonas de carga intermedia y una faja periférica de anchura suficiente en cada caso. Los productos se apilarán en cargaderos, debiendo guardar entre sí las pilas de madera, leñas, corcho, piñas u otros productos forestales una distancia mínima de 10 metros.

6.25.7.- Suspensión cautelar de los trabajos

Con carácter general, en los días y zonas para los que el nivel de preemergencia ante el riesgo de incendios forestales, que recoge el Plan Especial Frente al Riesgo de Incendios Forestales de la Comunidad Valenciana, establezca el nivel 3 de

peligrosidad de incendios, se suspenderán todos los trabajos o actividades que pudiendo entrañar grave riesgo de incendio les sea de aplicación lo regulado en el presente pliego como consecuencia de las herramientas, maquinaria o equipos utilizados para su desarrollo.

6.26.- Riego de la calzada de rodadura de vehículos de obra

Al objeto de evitar el ambiente pulvígeno durante las obras como consecuencia del tránsito de maquinaria y vehículos de obra se procederá al riego periódico de la calzada de rodadura de los mismos con la frecuencia necesaria para evitar en todo momento molestias a los peatones y habitantes de las zonas próximas.

El riego a realizar con camión cisterna o similar, será más frecuente en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Septiembre coincidentes con el período seco.

6.27.- Vigilancia de las obras

El Ingeniero Director establecerá la vigilancia de las obras que estime necesaria, designando al personal y estableciendo las funciones y controles a realizar.

El Contratista facilitará el acceso a todos los tajos y la información requerida por el personal asignado a estas funciones. Asimismo, el Director de obra, o el personal en que delegue, tendrán acceso a las fábricas, acopios, etc. de aquellos suministradores que hayan de actuar como subcontratistas, con objeto de examinar procesos de fabricación, controles, etc. de los materiales a enviar a obra.

El contratista tendrá en cuenta lo prescrito en el Artículo 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas para la Contratación de Obras del Estado.

6.28.- Reposiciones de servicios

El contratista estará obligado a ejecutar la reposición de todos los servicios y demás obras necesarias, siéndole únicamente de abono y a los precios que figuran en el Cuadro del presupuesto de obras las que, a juicio del Director de la obra, sean consecuencia obligada de la ejecución del proyecto contratado. Los trabajos de detección de la situación de servicios subterráneos, catas, se consideran incluidos en los precios del Cuadro de Precios aplicables a cada caso.

Todas las reparaciones de roturas o averías en los diversos servicios públicos o particulares, las tendrá, asimismo, que realizar el contratista por su cuenta exclusiva, sin derecho a abono de cantidad alguna.

6.29.- Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra ejecutada.

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el contratista tenga derecho en virtud del contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

6.30.- Precios unitarios

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 51 del PCAG. De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de ejecución material, comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del pago de Carteles y Anuncios.
- Los gastos derivados de la aplicación de las Medidas generales para la protección y recuperación del entorno.
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra.

En los precios de "Ejecución por Contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además, las partidas alzadas.

6.31.- Partidas alzadas

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 52 del PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

Por un precio fijo definido con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (partida alzada de abono íntegro).

Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultara imprecisa en la fase de proyecto (partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto sólo se certificará el importe resultante de la medición real.

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

6.32.- Abono de obras no previstas. Precios contradictorios

En el caso de que nuevas unidades o excesos se originasen por modificaciones ordenadas por la Administración, y no fueran imputables al proyecto objeto del contrato, se procederá al abono correspondiente, a los precios del Cuadro de Precios unitarios, o bien de acuerdo con los contradictorios que se establezcan, si procede. Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 60 del PCA.

6.33.- Revisión de precios

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de diez meses y según la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no se realizará ninguna revisión de precios.

6.34.- Facilidades para la inspección.

El contratista deberá dar a la Dirección de obra toda clase de facilidades y ayuda para la adecuada inspección de las obras, así como para los replanteos, pruebas y ensayos, permitiendo el libre acceso de estas personas a las fábricas o talleres en que se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

6.35.- Período de garantía. Responsabilidad y gastos del contratista

El plazo de garantía será de UN AÑO de conformidad la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Si al efectuar el reconocimiento de las obras alguna de ellas no fuera de recibo se concederá un tiempo para subsanar los defectos, con un nuevo plazo de garantía siempre inferior a un año fijado por el Director de obra sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto.

Serán de cuenta del contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarías que durante el período de garantía hubieran de hacerse de importe hasta el 1% de Presupuesto de Ejecución Material de las obras, según la cláusula 38 del Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la contratación de obras del Estado.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.

6.36.- Recepción y liquidación definitiva de las obras

Terminado el plazo de garantía se hará, si procede, la recepción y liquidación definitiva de las obras. Ésta no exime al contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

6.37.- Carteles reglamentarios

El Contratista está obligado a colocar los carteles reglamentarios indicativos de la obra, conforme a la normativa vigente al respecto, de acuerdo con las indicaciones y número que reciba del Director de la Obra.

Valencia, noviembre de 2.019

El Ingeniero autor del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 15:55:55 +01'00'

Fdo. D. Álvaro Martínez Ruiz
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.326

El Director del proyecto

Fdo. D. José Antón Sempere
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 26.818

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.- MEDICIONES

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

4.- PRESUPUESTO GENERAL

1.- MEDICIONES

01 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición

DDS030ax **M³** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas para instalación eléctrica	3	0,70	0,70	0,70	1,03	
					1,03	1,03
					Total m³ :	**1,03**

DMX021bx **M²** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja para instalación eléctrica desde caseta existente hasta nu	1	100,00	0,20		20,00	
					20,00	20,00
					Total m² :	**20,00**

DEH040 **M³** Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Demolición de pretil coronación de presa	1	4,60	0,28	1,25	1,61	
					1,61	1,61
					Total m³ :	**1,61**

02 Torre Multitoma

Nº	Ud	Descripción	Medición

HYA010csub **Ud** Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total Ud :	**2,00**

HYA010apy **Día** Dia de trabajo efectivo de equipo de submarinistas compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo eléctrogeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20				20,00	
					20,00	20,00
					Total Día :	**20,00**

DEA070ax **Ud** Corte y desmontaje de la reja de protección de la toma existente a cota 125

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

ADL005axb **Ud** Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

CSZ020 **M²** Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para cimentación bajo el agua, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluso mano de obra especializada con submarinistas, y todos los medios auxiliares, de elevación y materiales necesarios para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata	2		3,50	2,10	14,70	
	2		2,60	2,10	10,92	
					25,62	25,62
					Total m² :	**25,62**

CSZ010 **M³** Zapata de cimentación de hormigón, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba. Incluso separadores, colocado, vibrado y curado según CTE/DB-SE-C y EHE-08, totalmente teminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapata	1	3,50	2,60	2,20	20,02	
	1	0,65	2,60	3,00	5,07	
					25,09	25,09
					Total m³ :	**25,09**

EAE010ax **Ud** Soldadura sumergida en tubo de DN 900 realizada por submarinistas, incluso acoplamiento, soldadura y limado de rebabas totalmente terminada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

RDE010ax **Kg** Acero inoxidable AISI 316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje. Medido según peso nominal.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

02 Torre Multitoma

Nº	Ud	Descripción					Medición
Tubo DN 900 espesor 6 mm			1		135,77	27,10	3.679,37	
Tubo DN 900 Tramo curvo espesor 8 mm			1		181,42	4,20	761,96	
Placa de anclaje del tramo curvo			1		785,89	1,00	785,89	
Placa de anclaje chapa semicilíndrica			1		466,81	1,00	466,81	
Placa de anclaje chapa 1			1		102,07	1,00	102,07	
Placa de anclaje chapa 2			1		37,20	1,00	37,20	
Placa de anclaje chapa 3			1		104,69	1,00	104,69	
Placa de anclaje chapa 4			1		194,49	1,00	194,49	
Placa de anclaje chapa 5			1		151,32	1,00	151,32	
Placa de anclaje chapa 6			1		165,15	1,00	165,15	
Placa de anclaje chapa 7			7		27,94	1,00	195,58	
Placa de anclaje apoyo de la torre			1		63,00	1,00	63,00	
Perfiles apoyo torre de toma			2		50,09	1,00	100,18	
Abrazaderas. Placa principal			5		256,76	1,00	1.283,80	
Abrazaderas. Rigidizadores			5		181,65	1,00	908,25	
Abrazaderas. Placa tipo 1			40		40,84	1,00	1.633,60	
Abrazaderas. Placa tipo 2			10		13,83	1,00	138,30	
Abrazaderas. Placa de anclaje Reja			10		8,90	1,00	89,00	
superior torre y tubos aireación			1		101,19	1,00	101,19	
A justificar en otras piezas			1			572,33	572,33	
Recortes (5%)			1			576,82	576,82	
							12.111,00	12.111,00
							Total kg :	**12.111,00**

PN1000 **Ud** Suministro de sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua, tipo DO2 se SEAMETRICS o similar, compuesta de sesor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotada de 35 m de cable sumergible, puesto en obra

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

RPE010ax **M3** Mortero M15 consistencia blanda, bombeado en el fondo del embalse para relleno zona abocinada de la embocadura de la toma existente, puesto en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total m3 :	**1,00**

PN1001 **Ml** Vástago de acero inoxidable AISI 316 accionamiento de válvulas de compuerta totalmente instalado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Válvula a cota;						
125,00	1	34,00			34,00	
128,70	1	30,30			30,30	
131,18	1	27,82			27,82	
133,66	1	25,34			25,34	
136.14	1	22,86			22,86	
138,62	1	20,38			20,38	
141,10	1	17,90			17,90	
143,58	1	15,42			15,42	
146,06	1	12,94			12,94	
148,54	1	10,46			10,46	
					217,42	217,42
					Total ml :	**217,42**

PN1002 **Ud** Suministro, transporte y montaje de válvula de compuerta serie INGER PN16 o similar, de diámetro 600 mm, incluso piezas de unión a la torre de toma, totalmente instalada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total Ud :	**10,00**

PN1003 **Ud** Suministro, transporte y montaje de reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma, diseñada para una carga de agua de 45mca, totalmente instalada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

02 Torre Multitoma

Nº	Ud	Descripción	Medición
		10	10,00
			10,00
		Total Ud :	**10,00**

PN1004 **Ud** Suministro, transporte y montaje de actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar, totalmente instalado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	10				10,00	
					10,00	10,00
					Total Ud :	**10,00**

PN1005 **Ud** Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza especial	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total Ud :	**2,00**

03 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición

EAE100ax **M²** Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitoma	1	3,70	4,70		17,39	
					17,39	17,39
					Total m² :	**17,39**

EAS010ax **Kg** Acero S275JR enperfiles laminados en caliente, galvanizadoso en caliente, montados y soldados según indicaciones de la EHE-08, incluso pintado de la soldaduras mediante pintura para galvanizado en frio HEMPER'S GALVACOAT 160E0 o equiovalentes, recortes, piezas especiales, medios auxiliares de elevación, trabajos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución y puesta en obra, totalmente terminado e instalados.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
IPE-80	1	6,00		3,70	22,20	
IPE-100	1	8,10		12,50	101,25	
IPE-140	1	12,90		16,60	214,14	
IPE-180	1	18,80		36,00	676,80	
HEA-140	1	24,70		16,40	405,08	
L60x30x6	1	4,00		23,00	92,00	
*L60x30*5*	1	3,40		31,50	107,10	
SHS100x6	1	17,00		62,49	1.062,33	
Despuntes (7%)	1	187,66			187,66	
					2.868,56	2.868,56
					Total kg :	**2.868,56**

EAT030bx **Kg** Placas de Anclaje de acero estructural S275JR.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Placa anclaje de 200x300x15 mm	6	7,10			42,60	
Placa anclaje de 350x400x6 mm	10	6,60			66,00	
					108,60	108,60
					Total kg :	**108,60**

PN1006 **Ud** Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
6 placas con 6 anclajes cada placa	36				36,00	
					36,00	36,00
					Total Ud :	**36,00**

PN1007 **Ud** Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En abrazaderas	5	4,00			20,00	
					20,00	20,00
					Total Ud :	**20,00**

PN1007b **Ud** Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En placa de anclaje torre de toma	1	24,00			24,00	
					24,00	24,00
					Total Ud :	**24,00**

PN1008 **M²** Aplicación manual de mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 15 mm de espesor medio, con acabado superficial fratasado con esponja o fratás, para reparación y refuerzo estructural de muro de hormigón.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

03 Estructuras

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Reparación en zona de demolición de pretil coronación de presa	2		0,28	1,25	0,70	
			1	4,60	0,28		1,29	
							1,99	1,99
							Total m² :	**1,99**

PN1010 **Ud** Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cierre de abrazaderas	5			10,00	50,00	
Abrazaderas. Unión placa tipo I	5			20,00	100,00	
Abrazaderas. Unión tipo II	5			20,00	100,00	
					250,00	250,00
					Total Ud :	**250,00**

04 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición

FLA030x **M²** Fachada de paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachadas caseta multitomas	1	5,00		3,40	17,00	
	1	5,00		3,00	15,00	
	2	4,00		3,20	25,60	
					57,60	57,60
					Total m² :	**57,60**

05 Carpintería, cerrajería, vidrios

Nº	Ud	Descripción	Medición

05.1 Carpintería

LCL060b **Ud** Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitoma	3				3,00	
					3,00	3,00
					Total Ud :	**3,00**

HRL040 **M** Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En carpintería exterior de caseta miltitoma	3	0,95			2,85	
					2,85	2,85
					Total m :	**2,85**

05.2 Puertas

LRA010ax **Ud** Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitoma	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

05.3 Vidrios

LVS010 **M²** Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitoma	3		0,90	1,15	3,11	
					3,11	3,11
					Total m² :	**3,11**

06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición

06.1 Canalizaciones

IEO010c **M** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea de alimentación cuadro de tomas desde cuadro existente	1	100,00			100,00	
	1	5,00			5,00	
	1	5,00			5,00	
					110,00	110,00
					Total m :	**110,00**

IEO010b **M** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En interior de caseta multitoma						
Iluminación ordinaria	1	10,00			10,00	
Iluminación emergencia	1	5,00			5,00	
	1	10,00			10,00	
Fuerza monofásica	1	5,00			5,00	
	1	10,00			10,00	
Fuerza trifásica	1	5,00			5,00	
Motores compuertas	10	2,00			20,00	
					65,00	65,00
					Total m :	**65,00**

IEO010 **M** Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Motores compuertas	1	15,00			15,00	
					15,00	15,00
					Total m :	**15,00**

ASA012 **Ud** Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x400 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En acometia a cuadro eléctrico	3				3,00	
					3,00	3,00
					Total Ud :	**3,00**

ADR010 **M³** Relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zanja para instalación eléctrica desde caseta existente hasta nu	1	100,00	0,20		20,00	
					20,00	20,00
					Total m³ :	**20,00**

06.2 Cables

IEH010 **M** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Iluminación ordinaria	3	10,00			30,00	
Iluminación emergencia	3	5,00			15,00	

(Continúa...)

06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición

IEH010 M Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fu... (Continuación...)

	3	10,00		30,00	
Fuerza monofásica	3	5,00		15,00	
	3	10,00		30,00	
				120,00	120,00
				Total m :	**120,00**

IEH010b **M** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fuerza trifásica	5	5,00			25,00	
Motores compuertas de la 1 a la 10	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
	5	15,00			75,00	
					775,00	775,00
					Total m :	**775,00**

IEH010d **M** Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea de alimentación cuadro de tomas desde cuadro existente	1	100,00			100,00	
	1	5,00			5,00	
	1	5,00			5,00	
					110,00	110,00
					Total m :	**110,00**

06.3 Cajas generales de protección

IEC020abx **Ud** Suministro e instalación de cuadro eléctrico de superficie de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho X alto X profundo) con puerta transparente y cerradura, grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila, tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2, corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2, corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2, toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poléster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente, incluyendo toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadro en caseta multitoma	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

06.4 Aparamenta

IEX050axa **Ud** Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79432 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación en cuadro eléctrico existente	1				1,00	
					1,00	1,00

06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición

Total Ud : 1,00

IEX060axb **Ud** Suministro e instalación de Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase AC, o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Instalación en cuadro eléctrico existente	1				1,00	
					1,00	1,00

Total Ud : 1,00

HYA010cax **Ud** Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente para realizar las modificaciones oportunas instalando los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones proyectadas. Incluso tasas, permisos, y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra especializada para su correcta instalación, siguiendo siempre lo dictado en el REBT vigente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Trabajos para adaptación e instalación de los elementos correspo	1				1,00	
					1,00	1,00

Total Ud : 1,00

06.5 Mecanismos

IEM015 **Ud** Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de fuerza monofásicas 16A	2				2,00	
Tomas de fuerza trifásicas 16A	1				1,00	
Interruptor de ilumincación	1				1,00	
					4,00	4,00

Total Ud : 4,00

IEM026 **Ud** Suministro e instalación de Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color blanco; instalación en superficie.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interruptor de ilumincación	1				1,00	
					1,00	1,00

Total Ud : 1,00

IEM066 **Ud** Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de fuerza monofásicas 16A	2				2,00	
					2,00	2,00

Total Ud : 2,00

IEM066bx **Ud** Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tomas de fuerza trifásicas 16A	1				1,00	
					1,00	1,00

Total Ud : 1,00

06.6 Iluminación

06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición

III010ax **Ud** Suministro e instalación en superficie de luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminadoa y probada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitomas	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

IOA020ax **Ud** Suministro e instalación en superficie de luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo elmatrial auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminada y comprobada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitomas	2				2,00	
					2,00	2,00
					Total Ud :	**2,00**

07 Instalaciones contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición

07.1 Señalización

IOS010 **Ud** Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Extintor	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

IOS020 **Ud** Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Salida	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

IOS010bx **Ud** Placa de señalización de riesgo eléctrico, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En cuadro eléctrico	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

07.2 Extintores

IOX010 **Ud** Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
En caseta multitomas	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

08 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición

QUM020x **M²** Cubierta de paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta caseta multitomas	1	4,50	5,40		24,30	
					24,30	24,30
					Total m² :	**24,30**

09 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición

GRA020 **M³** Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	6,64			6,64	
					6,64	6,64
					Total m³ :	**6,64**

GRA020b **M³** Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	0,84			0,84	
					0,84	0,84
					Total m³ :	**0,84**

GEB020 **M³** Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados incluso transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos y Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	1,77			1,77	
	1	10,79			10,79	
					12,56	12,56
					Total m³ :	**12,56**

GCA010b **Ud** Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

11 Desvío de tráfico

Nº	Ud	Descripción	Medición

DESVTRF **Ud** Desvío de tráfico durante la ejecución de las obras en la fase de instalación de la Torre Multitoma. Incluye la cartelería en los puntos de desvío y su instalación, las señales de corte en la coronaci´n de la presa, el mantenimiento de la señalización durante el periodo de desvío, los gastos de publicidad del corte de tráfico, los trabajos de mantenimiento del corte y la retirada de señalización cuando finalice.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desvío de tráfico para la realización de las obras	1				1,00	
					1,00	1,00
					Total Ud :	**1,00**

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
DDS030ax	m³ Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	**270,14 €**	DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
DMX021bx	m² Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.	**48,54 €**	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
DEH040	m³ Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.	**158,74 €**	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
HYA010csub	Ud Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.	**4.367,71 €**	CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
HYA010apy	Día Dia de trabajo efectivo de equipo de submarinistas compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo eléctrogeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.	**4.303,77 €**	CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
DEA070ax	Ud Corte y desmontaje de la reja de protección de la toma existente a cota 125	**477,05 €**	CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
ADL005axb	Ud Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.	**370,10 €**	TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
CSZ020	m² Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para cimentación bajo el agua, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluso mano de obra especializada con submarinistas, y todos los medios auxiliares, de elevación y materiales necesarios para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	**21,88 €**	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
CSZ010	m³ Zapata de cimentación de hormigón, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba. Incluso separadores, colocado, vibrado y curado según CTE/DB-SE-C y EHE-08, totalmente teminado.	**143,04 €**	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
EAE010ax	Ud Soldadura sumergida en tubo de DN 900 realizada por submarinistas, incluso acoplamiento, soldadura y limado de rebabas totalmente terminada	**310,99 €**	TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
RDE010ax	kg Acero inoxidable AISI 316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje. Medido según peso nominal.	**16,83 €**	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
PN1000	Ud Suministro de sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua, tipo DO2 se SEAMETRICS o similar, compuesta de sesor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotada de 35 m de cable sumergible, puesto en obra	**5.483,85 €**	CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
RPE010ax	m3 Mortero M15 consistencia blanda, bombeado en el fondo del embalse para relleno zona abocinada de la embocadura de la toma existente, puesto en obra.	**153,47 €**	CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
PN1001	ml Vástago de acero inoxidable AISI 316 accionamiento de válvulas de compuerta totalmente instalado	**135,04 €**	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
PN1002	Ud Suministro, transporte y montaje de válvula de compuerta serie INGER PN16 o similar, de diámetro 600 mm, incluso piezas de unión a la torre de toma, totalmente instalada	**15.532,81 €**	QUINCE MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
PN1003	Ud Suministro, transporte y montaje de reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma, diseñada para una carga de agua de 45mca, totalmente instalada	**1.837,49 €**	MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
PN1004	Ud Suministro, transporte y montaje de actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar, totalmente instalado	**3.311,27 €**	TRES MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
PN1005	Ud Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).	**526,98 €**	QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
EAE100ax	m² Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.	**106,41 €**	CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
EAS010ax	kg Acero S275JR enperfiles laminados en caliente, galvanizadoso en caliente, montados y soldados según indicaciones de la EHE-08, incluso pintado de la soldaduras mediante pintura para galvanizado en frio HEMPER'S GALVACOAT 160E0 o equiovalentes, recortes, piezas especiales, medios auxiliares de elevación, trabajos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución y puesta en obra, totalmente terminado e instalados.	**9,05 €**	NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
EAT030bx	kg Placas de Anclaje de acero estructural S275JR.	**8,29 €**	OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
PN1006	Ud Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm	**67,11 €**	SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
PN1007	Ud Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3	**51,33 €**	CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
PN1007b	Ud Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3	**54,02 €**	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
PN1008	m² Aplicación manual de mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 15 mm de espesor medio, con acabado superficial fratasado con esponja o fratás, para reparación y refuerzo estructural de muro de hormigón.	**35,27 €**	TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
PN1010	Ud Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma.	**7,85 €**	SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
FLA030x	m² Fachada de paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	**80,97 €**	OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
LCL060b	Ud Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	**307,03 €**	TRESCIENTOS SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
HRL040	m Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.	**37,84 €**	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
LRA010ax	Ud Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.	**193,94 €**	CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
LVS010	m² Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno.	**50,67 €**	CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
IEO010c	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	**4,30 €**	CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
IEO010b	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	**3,04 €**	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
IEO010	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	**6,90 €**	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
ASA012	Ud Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x400 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	**79,20 €**	SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
ADR010	m³ Relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	**83,84 €**	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
IEH010	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	**1,20 €**	UN EURO CON VEINTE CÉNTIMOS
IEH010b	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	**1,40 €**	UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS
IEH010d	m Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	**3,25 €**	TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
IEC020abx	Ud Suministro e instalación de cuadro eléctrico de superficie de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho X alto X profundo) con puerta transparente y cerradura, grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila, tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2, corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2, corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2, toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poléster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente, incluyendo toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.	**9.824,64 €**	NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
IEX050axa	Ud Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79432 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	**169,49 €**	CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
IEX060axb	Ud Suministro e instalación de Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase AC, o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	**540,39 €**	QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
HYA010cax	Ud Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente para realizar las modificaciones oportunas instalando los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones proyectadas. Incluso tasas, permisos, y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra especializada para su correcta instalación, siguiendo siempre lo dictado en el REBT vigente.	**326,83 €**	TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
IEM015	Ud Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.	**4,29 €**	CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
IEM026	Ud Suministro e instalación de Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color blanco; instalación en superficie.	**23,62 €**	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
IEM066	Ud Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.	**17,60 €**	DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
IEM066bx	Ud Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.	**35,06 €**	TREINTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
III010ax	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminadoa y probada.	**225,45 €**	DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
IOA020ax	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo elmatrial auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminada y comprobada.	**119,79 €**	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
IOS010	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	**11,96 €**	ONCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
IOS020	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	**15,34 €**	QUINCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
IOS010bx	Ud Placa de señalización de riesgo eléctrico, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.	**18,03 €**	DIECIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
IOX010	Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.	**146,85 €**	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
QUM020x	m² Cubierta de paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	**88,91 €**	OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
GRA020	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	**16,55 €**	DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
GRA020b	m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	**18,56 €**	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
GEB020	m³ Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados incluso transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos y Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.	**85,55 €**	OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
GCA010b	Ud Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos.	**600,00 €**	SEISCIENTOS EUROS
DESVTRF	Ud Desvío de tráfico durante la ejecución de las obras en la fase de instalación de la Torre Multitoma. Incluye la cartelería en los puntos de desvío y su instalación, las señales de corte en la coronaci´n de la presa, el mantenimiento de la señalización durante el periodo de desvío, los gastos de publicidad del corte de tráfico, los trabajos de mantenimiento del corte y la retirada de señalización cuando finalice.	**1.657,96 €**	MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Valencia, noviembre de 2019

El Ingeniero autor del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 16:00:23 +01'00'

Fdo. D. Álvaro Martínez Ruiz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.326

El Director del proyecto

Fdo. D. José Antón Sempere
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 26.818

El coste de los salarios aplicado se calcula a partir de los convenios laborales de aplicación en función de la categoría profesional de los trabajadores implicados. No existe desagregación por género. A continuación, se relacionan los convenios de aplicación: a)Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por l a que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la Construcción. b)Resolución de 7 de Junio de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el II Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal. c)°Resolución de 30 de septiembre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos.

2.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

Código	Ud	Descripción

DDS030ax **m³** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

Mano de obra	203,75 €
Maquinaria	46,10 €
Medios auxiliares	5,00 €
6 % Costes indirectos	15,29 €
Total por m³	270,14

Son DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m³

DMX021bx **m²** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.

Mano de obra	36,61 €
Maquinaria	8,28 €
Medios auxiliares	0,90 €
6 % Costes indirectos	2,75 €
Total por m²	48,54

Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²

DEH040 **m³** Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.

Mano de obra	112,66 €
Maquinaria	34,15 €
Medios auxiliares	2,94 €
6 % Costes indirectos	8,99 €
Total por m³	158,74

Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³

HYA010csub **Ud** Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.

Materiales	3.962,00 €
Medios auxiliares	158,48 €
6 % Costes indirectos	247,23 €
Total por Ud	4.367,71

Son CUATRO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud

HYA010apy **Día** Dia de trabajo efectivo de equipo de submarinistas compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo eléctrogeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.

Mano de obra	3.664,00 €
Maquinaria	240,00 €
Medios auxiliares	156,16 €
6 % Costes indirectos	243,61 €
Total por Día	4.303,77

Son CUATRO MIL TRESCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Día

DEA070ax **Ud** Corte y desmontaje de la reja de protección de la toma existente a cota 125

Mano de obra	3,23 €
Maquinaria	288,00 €
Materiales	150,00 €
Medios auxiliares	8,82 €
6 % Costes indirectos	27,00 €
Total por Ud	477,05

Son CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud

ADL005axb **Ud** Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.

Mano de obra	4,30 €
Maquinaria	288,00 €
Materiales	50,00 €
Medios auxiliares	6,85 €
6 % Costes indirectos	20,95 €
Total por Ud	370,10

Son TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud

CSZ020 **m²** Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para cimentación bajo el agua, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluso mano de obra especializada con submarinistas, y todos los medios auxiliares, de elevación y materiales necesarios para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

Mano de obra	4,51 €
Maquinaria	12,00 €
Materiales	3,73 €
Medios auxiliares	0,40 €
6 % Costes indirectos	1,24 €
Total por m²	21,88

Son VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²

Código	Ud	Descripción	
CSZ010	**m³**	Zapata de cimentación de hormigón, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba. Incluso separadores, colocado, vibrado y curado según CTE/DB-SE-C y EHE-08, totalmente teminado.	
		Mano de obra	7,43 €
		Maquinaria	9,86 €
		Materiales	115,00 €
		Medios auxiliares	2,65 €
		6 % Costes indirectos	8,10 €
		Total por m³	143,04
		Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m³	
EAE010ax	**Ud**	Soldadura sumergida en tubo de DN 900 realizada por submarinistas, incluso acoplamiento, soldadura y limado de rebabas totalmente terminada	
		Mano de obra	35,00 €
		Maquinaria	150,40 €
		Materiales	102,24 €
		Medios auxiliares	5,75 €
		6 % Costes indirectos	17,60 €
		Total por Ud	310,99
		Son TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
RDE010ax	**kg**	Acero inoxidable AISI 316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje. Medido según peso nominal.	
		Mano de obra	6,19 €
		Maquinaria	2,23 €
		Materiales	7,15 €
		Medios auxiliares	0,31 €
		6 % Costes indirectos	0,95 €
		Total por kg	16,83
		Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por kg	
PN1000	**Ud**	Suministro de sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua, tipo DO2 se SEAMETRICS o similar, compuesta de sesor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotada de 35 m de cable sumergible, puesto en obra	
		Materiales	5.072,00 €
		Medios auxiliares	101,44 €
		6 % Costes indirectos	310,41 €
		Total por Ud	5.483,85
		Son CINCO MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS po…	
RPE010ax	**m3**	Mortero M15 consistencia blanda, bombeado en el fondo del embalse para relleno zona abocinada de la embocadura de la toma existente, puesto en obra.	
		Mano de obra	4,66 €
		Maquinaria	37,28 €
		Materiales	100,00 €
		Medios auxiliares	2,84 €
		6 % Costes indirectos	8,69 €
		Total por m3	153,47
		Son CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3	
PN1001	**ml**	Vástago de acero inoxidable AISI 316 accionamiento de válvulas de compuerta totalmente instalado	
		Mano de obra	1,51 €
		Maquinaria	2,23 €
		Materiales	121,16 €
		Medios auxiliares	2,50 €
		6 % Costes indirectos	7,64 €
		Total por ml	135,04
		Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ml	
PN1002	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de válvula de compuerta serie INGER PN16 o similar, de diámetro 600 mm, incluso piezas de unión a la torre de toma, totalmente instalada	
		Mano de obra	725,50 €
		Maquinaria	90,76 €
		Materiales	13.550,00 €
		Medios auxiliares	287,33 €
		6 % Costes indirectos	879,22 €
		Total por Ud	15.532,81
		Son QUINCE MIL QUINIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud	
PN1003	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma, diseñada para una carga de agua de 45mca, totalmente instalada	
		Mano de obra	22,43 €
		Maquinaria	40,56 €
		Materiales	1.620,00 €
		Medios auxiliares	50,49 €
		6 % Costes indirectos	104,01 €

Código	Ud	Descripción		
			Total por Ud	1.837,49
		Son MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud		
PN1004	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar, totalmente instalado		
		Mano de obra		28,25 €
		Maquinaria		9,60 €
		Materiales		2.995,00 €
		Medios auxiliares		90,99 €
		6 % Costes indirectos		187,43 €
			Total por Ud	3.311,27
		Son TRES MIL TRESCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud		
PN1005	**Ud**	Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).		
		Mano de obra		74,76 €
		Maquinaria		1,99 €
		Materiales		410,65 €
		Medios auxiliares		9,75 €
		6 % Costes indirectos		29,83 €
			Total por Ud	526,98
		Son QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud		
EAE100ax	**m²**	Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.		
		Mano de obra		31,10 €
		Materiales		67,32 €
		Medios auxiliares		1,97 €
		6 % Costes indirectos		6,02 €
			Total por m²	106,41
		Son CIENTO SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m²		
EAS010ax	**kg**	Acero S275JR enperfiles laminados en caliente, galvanizadoso en caliente, montados y soldados según indicaciones de la EHE-08, incluso pintado de la soldaduras mediante pintura para galvanizado en frio HEMPER'S GALVACOAT 160E0 o equiovalentes, recortes, piezas especiales, medios auxiliares de elevación, trabajos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución y puesta en obra, totalmente terminado e instalados.		
		Mano de obra		2,65 €
		Maquinaria		1,92 €
		Materiales		3,80 €
		Medios auxiliares		0,17 €
		6 % Costes indirectos		0,51 €
			Total por kg	9,05
		Son NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por kg		
EAT030bx	**kg**	Placas de Anclaje de acero estructural S275JR.		
		Mano de obra		1,88 €
		Maquinaria		1,99 €
		Materiales		3,80 €
		Medios auxiliares		0,15 €
		6 % Costes indirectos		0,47 €
			Total por kg	8,29
		Son OCHO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por kg		
PN1006	**Ud**	Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm		
		Mano de obra		18,05 €
		Maquinaria		6,22 €
		Materiales		37,80 €
		Medios auxiliares		1,24 €
		6 % Costes indirectos		3,80 €
			Total por Ud	67,11
		Son SESENTA Y SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por Ud		
PN1007	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3		
		Mano de obra		9,48 €
		Maquinaria		6,22 €
		Materiales		31,77 €
		Medios auxiliares		0,95 €
		6 % Costes indirectos		2,91 €
			Total por Ud	51,33
		Son CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud		
PN1007b	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3		
		Mano de obra		9,48 €
		Maquinaria		8,71 €
		Materiales		31,77 €

Código	Ud	Descripción	
		Medios auxiliares	1,00 €
		6 % Costes indirectos	3,06 €
		Total por Ud	54,02
		Son CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud	
PN1008	**m²**	Aplicación manual de mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 15 mm de espesor medio, con acabado superficial fratasado con esponja o fratás, para reparación y refuerzo estructural de muro de hormigón.	
		Mano de obra	13,98 €
		Materiales	18,64 €
		Medios auxiliares	0,65 €
		6 % Costes indirectos	2,00 €
		Total por m²	35,27
		Son TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m²	
PN1010	**Ud**	Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma.	
		Mano de obra	3,59 €
		Maquinaria	1,92 €
		Materiales	1,75 €
		Medios auxiliares	0,15 €
		6 % Costes indirectos	0,44 €
		Total por Ud	7,85
		Son SIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
FLA030x	**m²**	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	14,03 €
		Maquinaria	10,39 €
		Materiales	50,47 €
		Medios auxiliares	1,50 €
		6 % Costes indirectos	4,58 €
		Total por m²	80,97
		Son OCHENTA EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²	
LCL060b	**Ud**	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.	
		Mano de obra	51,69 €
		Materiales	232,28 €
		Medios auxiliares	5,68 €
		6 % Costes indirectos	17,38 €
		Total por Ud	307,03
		Son TRESCIENTOS SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
HRL040	**m**	Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.	
		Mano de obra	19,55 €
		Materiales	15,45 €
		Medios auxiliares	0,70 €
		6 % Costes indirectos	2,14 €
		Total por m	37,84
		Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m	
LRA010ax	**Ud**	Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.	

Código	Ud	Descripción	
		Mano de obra	8,38 €
		Materiales	170,99 €
		Medios auxiliares	3,59 €
		6 % Costes indirectos	10,98 €
		Total por Ud	193,94
		Son CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
LVS010	**m²**	Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno.	
		Mano de obra	14,51 €
		Materiales	32,35 €
		Medios auxiliares	0,94 €
		6 % Costes indirectos	2,87 €
		Total por m²	50,67
		Son CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²	
IEO010c	**m**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	
		Mano de obra	1,81 €
		Materiales	2,17 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		6 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por m	4,30
		Son CUATRO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m	
IEO010b	**m**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	
		Mano de obra	1,67 €
		Materiales	1,14 €
		Medios auxiliares	0,06 €
		6 % Costes indirectos	0,17 €
		Total por m	3,04
		Son TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m	
IEO010	**m**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.	
		Mano de obra	1,96 €
		Materiales	4,42 €
		Medios auxiliares	0,13 €
		6 % Costes indirectos	0,39 €
		Total por m	6,90
		Son SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m	
ASA012	**Ud**	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x400 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	
		Mano de obra	17,21 €
		Materiales	56,04 €
		Medios auxiliares	1,47 €
		6 % Costes indirectos	4,48 €
		Total por Ud	79,20
		Son SETENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud	
ADR010	**m³**	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.	
		Mano de obra	4,41 €
		Materiales	73,13 €
		Medios auxiliares	1,55 €
		6 % Costes indirectos	4,75 €
		Total por m³	83,84
		Son OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m³	
IEH010	**m**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
		Mano de obra	0,55 €
		Materiales	0,56 €
		Medios auxiliares	0,02 €
		6 % Costes indirectos	0,07 €
		Total por m	1,20
		Son UN EURO CON VEINTE CÉNTIMOS por m	

Código	Ud	Descripción
IEH010b	**m**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
		Mano de obra 0,55 € Materiales 0,74 € Medios auxiliares 0,03 € 6 % Costes indirectos 0,08 € Total por m 1,40
		Son UN EURO CON CUARENTA CÉNTIMOS por m
IEH010d	**m**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
		Mano de obra 1,50 € Materiales 1,51 € Medios auxiliares 0,06 € 6 % Costes indirectos 0,18 € Total por m 3,25
		Son TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m
IEC020abx	**Ud**	Suministro e instalación de cuadro eléctrico de superficie de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho X alto X profundo) con puerta transparente y cerradura, grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila, tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2, corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2, corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2, toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poléster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente, incluyendo toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.
		Mano de obra 950,32 € Materiales 8.136,47 € Medios auxiliares 181,74 € 6 % Costes indirectos 556,11 € Total por Ud 9.824,64
		Son NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud
IEX050axa	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79432 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.
		Mano de obra 6,94 € Materiales 149,82 € Medios auxiliares 3,14 € 6 % Costes indirectos 9,59 € Total por Ud 169,49
		Son CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud
IEX060axb	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase AC, o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.
		Mano de obra 6,94 € Materiales 492,86 € Medios auxiliares 10,00 € 6 % Costes indirectos 30,59 € Total por Ud 540,39
		Son QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud
HYA010cax	**Ud**	Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente para realizar las modificaciones oportunas instalando los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones proyectadas. Incluso tasas, permisos, y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra especializada para su correcta instalación, siguiendo siempre lo dictado en el REBT vigente.
		Mano de obra 296,47 € Medios auxiliares 11,86 € 6 % Costes indirectos 18,50 € Total por Ud 326,83
		Son TRESCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud
IEM015	**Ud**	Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.
		Mano de obra 1,99 €

Código	Ud	Descripción	
		Materiales	1,98 €
		Medios auxiliares	0,08 €
		6 % Costes indirectos	0,24 €
		Total por Ud	4,29
		Son CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud	
IEM026	**Ud**	Suministro e instalación de Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color blanco; instalación en superficie.	
		Mano de obra	4,95 €
		Materiales	16,89 €
		Medios auxiliares	0,44 €
		6 % Costes indirectos	1,34 €
		Total por Ud	23,62
		Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud	
IEM066	**Ud**	Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.	
		Mano de obra	4,95 €
		Materiales	11,32 €
		Medios auxiliares	0,33 €
		6 % Costes indirectos	1,00 €
		Total por Ud	17,60
		Son DIECISIETE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por Ud	
IEM066bx	**Ud**	Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.	
		Mano de obra	4,95 €
		Materiales	27,48 €
		Medios auxiliares	0,65 €
		6 % Costes indirectos	1,98 €
		Total por Ud	35,06
		Son TREINTA Y CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud	
III010ax	**Ud**	Suministro e instalación en superficie de luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminadoa y probada.	
		Mano de obra	11,21 €
		Materiales	197,31 €
		Medios auxiliares	4,17 €
		6 % Costes indirectos	12,76 €
		Total por Ud	225,45
		Son DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
IOA020ax	**Ud**	Suministro e instalación en superficie de luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo elmatrial auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminada y comprobada.	
		Mano de obra	7,43 €
		Materiales	103,36 €
		Medios auxiliares	2,22 €
		6 % Costes indirectos	6,78 €
		Total por Ud	119,79
		Son CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud	
IOS010	**Ud**	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
		Mano de obra	5,27 €
		Materiales	5,79 €
		Medios auxiliares	0,22 €
		6 % Costes indirectos	0,68 €
		Total por Ud	11,96
		Son ONCE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	
IOS020	**Ud**	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.	
		Mano de obra	5,27 €
		Materiales	8,92 €
		Medios auxiliares	0,28 €

Código	Ud	Descripción	
		6 % Costes indirectos	0,87 €
		Total por Ud	15,34
		Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud	
IOS010bx	**Ud**	Placa de señalización de riesgo eléctrico, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.	
		Mano de obra	5,27 €
		Materiales	11,41 €
		Medios auxiliares	0,33 €
		6 % Costes indirectos	1,02 €
		Total por Ud	18,03
		Son DIECIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud	
IOX010	**Ud**	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.	
		Mano de obra	4,23 €
		Materiales	131,59 €
		Medios auxiliares	2,72 €
		6 % Costes indirectos	8,31 €
		Total por Ud	146,85
		Son CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud	
QUM020x	**m²**	Cubierta de paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.	
		Mano de obra	4,14 €
		Maquinaria	10,39 €
		Materiales	67,71 €
		Medios auxiliares	1,64 €
		6 % Costes indirectos	5,03 €
		Total por m²	88,91
		Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m²	
GRA020	**m³**	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria	15,32 €
		Medios auxiliares	0,29 €
		6 % Costes indirectos	0,94 €
		Total por m³	16,55
		Son DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³	
GRA020b	**m³**	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	
		Maquinaria	17,20 €
		Medios auxiliares	0,31 €
		6 % Costes indirectos	1,05 €
		Total por m³	18,56
		Son DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m³	

Código	Ud	Descripción	
GEB020	**m³**	Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados incluso transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos y Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.	
		Materiales	79,21 €
		Medios auxiliares	1,50 €
		6 % Costes indirectos	4,84 €
		Total por m³	85,55
		Son OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m³	
GCA010b	**Ud**	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos.	
		Mano de obra	555,03 €
		Materiales	1,00 €
		Medios auxiliares	10,01 €
		6 % Costes indirectos	33,96 €
		Total por Ud	600,00
		Son SEISCIENTOS EUROS por Ud	
DESVTRF	**Ud**	Desvío de tráfico durante la ejecución de las obras en la fase de instalación de la Torre Multitoma. Incluye la cartelería en los puntos de desvío y su instalación, las señales de corte en la coronaci´n de la presa, el mantenimiento de la señalización durante el periodo de desvío, los gastos de publicidad del corte de tráfico, los trabajos de mantenimiento del corte y la retirada de señalización cuando finalice.	
		Mano de obra	573,44 €
		Maquinaria	60,00 €
		Materiales	900,00 €
		Medios auxiliares	30,67 €
		6 % Costes indirectos	93,85 €
		Total por Ud	1.657,96
		Son MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud	

Valencia, noviembre de 2019

El Ingeniero autor del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 16:03:09 +01'00'

Fdo. D. Álvaro Martínez Ruiz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.326

El Director del proyecto

Fdo. D. José Antón Sempere
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 26.818

El coste de los salarios aplicado se calcula a partir de los convenios laborales de aplicación en función de la categoría profesional de los trabajadores implicados. No existe desagregación por género. A continuación, se relacionan los convenios de aplicación: a)Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por l a que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la Construcción. b)Resolución de 7 de Junio de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el II Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal. c) Resolución de 30 de septiembre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos.

3.- PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 01 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
DDS030…	**M³**	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa, de hasta 1,5 m de profundidad máxima, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.			
		Total m³ :	1,03	270,14	**278,24**
DMX02…	**M²**	Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 15 a 25 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual sobre camión o contenedor.			
		Total m² :	20,00	48,54	**970,80**
DEH040	**M³**	Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual sobre camión o contenedor.			
		Total m³ :	1,61	158,74	**255,57**
		Total Presupuesto parcial nº 01 Demoliciones :			**1.504,61**

Presupuesto parcial nº 02 Torre Multitoma

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
HYA010…	**Ud**	Movilización y desmovilización de de equipo de submarinistas.			
		Total Ud :	2,00	4.367,71	**8.735,42**
HYA010…	**Día**	Dia de trabajo efectivo de equipo de submarinistas compuesto por cuatro submarinistas, incluyendo compresor, grupo eléctrogeno, embarcación, material necesario para realización hormigonado, soldadura sumergida, fijación de placa de anclaje al paramento mediante tacos de alta resistencia y a la base de hormigón mediante tacos de alta resistencia y otros trabajos i/ equipo de apoyo en tierra.			
		Total Día :	20,00	4.303,77	**86.075,40**
DEA070…	**Ud**	Corte y desmontaje de la reja de protección de la toma existente a cota 125			
		Total Ud :	1,00	477,05	**477,05**
ADL005…	**Ud**	Preparación del terreno para apoyo dado de hormigón HA-30.			
		Total Ud :	1,00	370,10	**370,10**
CSZ020	**M²**	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para cimentación bajo el agua, formado por paneles metálicos, amortizables en 100 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado, incluso mano de obra especializada con submarinistas, y todos los medios auxiliares, de elevación y materiales necesarios para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.			
		Total m² :	25,62	21,88	**560,57**
CSZ010	**M³**	Zapata de cimentación de hormigón, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIIb fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con bomba. Incluso separadores, colocado, vibrado y curado según CTE/DB-SE-C y EHE-08, totalmente teminado.			
		Total m³ :	25,09	143,04	**3.588,87**
EAE010ax	**Ud**	Soldadura sumergida en tubo de DN 900 realizada por submarinistas, incluso acoplamiento, soldadura y limado de rebabas totalmente terminada			
		Total Ud :	1,00	310,99	**310,99**
RDE010…	**Kg**	Acero inoxidable AISI 316, cortado y elaborado en taller formando chapas o perfiles por soldadura o doblado a partir de chapas de los espesores consignados en planos, ensamblado en la configuraciòn de tubería y estructura, montaje en taller traslado y puesta en obra, incluso medios de elevación, limpieza de bordes previa soldadura y p.p. de pequeño material auxiliar de fabrucación y montaje. Medido según peso nominal.			
		Total kg :	12.111,00	16,83	**203.828,13**
PN1000	**Ud**	Suministro de sonda para medición del Oxígeno disuelto en el agua, tipo DO2 se SEAMETRICS o similar, compuesta de sesor inteligente, incluida caja de alimentación externa preparada para la instalación de dos sondas y dotada de 35 m de cable sumergible, puesto en obra			
		Total Ud :	1,00	5.483,85	**5.483,85**
RPE010ax	**M3**	Mortero M15 consistencia blanda, bombeado en el fondo del embalse para relleno zona abocinada de la embocadura de la toma existente, puesto en obra.			
		Total m3 :	1,00	153,47	**153,47**
PN1001	**Ml**	Vástago de acero inoxidable AISI 316 accionamiento de válvulas de compuerta totalmente instalado			
		Total ml :	217,42	135,04	**29.360,40**
PN1002	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de válvula de compuerta serie INGER PN16 o similar, de diámetro 600 mm, incluso piezas de unión a la torre de toma, totalmente instalada			
		Total Ud :	10,00	15.532,81	**155.328,10**
PN1003	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de reja de acero inoxidable AISI 316 de protección de la toma, diseñada para una carga de agua de 45mca, totalmente instalada			
		Total Ud :	10,00	1.837,49	**18.374,90**
PN1004	**Ud**	Suministro, transporte y montaje de actuador de tres fases tipo AUMA SA 14.6 o similar, totalmente instalado			
		Total Ud :	10,00	3.311,27	**33.112,70**

Presupuesto parcial nº 02 Torre Multitoma

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PN1005	**Ud**	Brida con cuello para soldar con PN6, tamaño DN 900 y formado por acero inoxidable clase 1.4404 (AISI 316 L).			
		Total Ud :	2,00	526,98	**1.053,96**
		Total Presupuesto parcial nº 02 Torre Multitoma :			**546.813,91**

Presupuesto parcial nº 03 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
EAE100ax	**M²**	Suministro e instalación de pavimento de rejilla electrosoldada antideslizante de 30x30mm, acabado galvanizado en caliente, realizada con pletinas portantes de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil plano laminado en caliente, de 30x3 mm, separadas 30 mm entre sí y marco de acero laminado UNE-EN 10025 S235JR, en perfil omega laminado en caliente, de 00x3 mm, fijado con piezas de sujeción, para plataforma de trabajo.			
		Total m² :	17,39	106,41	**1.850,47**
EAS010ax	**Kg**	Acero S275JR enperfiles laminados en caliente, galvanizadoso en caliente, montados y soldados según indicaciones de la EHE-08, incluso pintado de la soldaduras mediante pintura para galvanizado en frio HEMPER'S GALVACOAT 160E0 o equiovalentes, recortes, piezas especiales, medios auxiliares de elevación, trabajos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución y puesta en obra, totalmente terminado e instalados.			
		Total kg :	2.868,56	9,05	**25.960,47**
EAT030bx	**Kg**	Placas de Anclaje de acero estructural S275JR.			
		Total kg :	108,60	8,29	**900,29**
PN1006	**Ud**	Anclaje HIT-HY 200A+HIT-Varilla roscada M12 L=250mm			
		Total Ud :	36,00	67,11	**2.415,96**
PN1007	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 240 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3			
		Total Ud :	20,00	51,33	**1.026,60**
PN1007b	**Ud**	Anclajes de pernos de acero inóxidable tipo HILTI HAS-U A4 M24x450 o similar y penetración mínima 350 mm y anclaje químico resina HILTI HIT-RE-500 V3			
		Total Ud :	24,00	54,02	**1.296,48**
PN1008	**M²**	Aplicación manual de mortero tixotrópico, reforzado con fibras y resistente a los sulfatos, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 50 N/mm², un módulo de elasticidad de 20000 N/mm², clase R4 según UNE-EN 1504-3, en capa de 15 mm de espesor medio, con acabado superficial fratasado con esponja o fratás, para reparación y refuerzo estructural de muro de hormigón.			
		Total m² :	1,99	35,27	**70,19**
PN1010	**Ud**	Varilla roscada M12 de acero inoxidable AISI 316L de longitud mínima de 110mm, incluso tuercas para la fijación de tuercas, totalmente instaladas en la torre multitoma.			
		Total Ud :	250,00	7,85	**1.962,50**
		Total Presupuesto parcial nº 03 Estructuras :			**35.482,96**

Presupuesto parcial nº 04 Fachadas y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
FLA030x	**M²**	Fachada de paneles sándwich aislantes, de 100 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 11,00 m, con un peso de 20,2 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,370 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 3,25 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, colocados en posición horizontal y fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.			
		Total m² :	57,60	80,97	**4.663,87**
		Total Presupuesto parcial nº 04 Fachadas y particiones :			**4.663,87**

Presupuesto parcial nº 05 Carpintería, cerrajería, vidrios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
05.1 Carpintería					
LCL060b	**Ud**	Ventana de aluminio, gama media, dos hojas correderas, dimensiones 900x1150 mm, acabado lacado RAL con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 28 mm y marco de 73 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: Uh,m = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 18 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 8A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, con premarco y sin persiana. Incluso silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.			
		Total Ud :	3,00	307,03	**921,09**
HRL040	**M**	Vierteaguas de chapa plegada de aluminio lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 400 mm y 4 pliegues, con goterón, empotrado en las jambas; fijación con tornillos autotaladrantes; y sellado de las juntas entre piezas y de las uniones con los muros con sellador adhesivo monocomponente.			
		Total m :	2,85	37,84	**107,84**
				Total 05.1 Carpintería	**1.028,93**
05.2 Puertas					
LRA010ax	**Ud**	Puerta de acero galvanizado de una hoja, 900x2100 mm, acabado lacado en color a elegir de la carta RAL.			
		Total Ud :	1,00	193,94	**193,94**
				Total 05.2 Puertas	**193,94**
05.3 Vidrios					
LVS010	**M²**	Vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos lunas de 3 mm de espesor unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo, de 0,38 mm de espesor, clasificación de prestaciones 2B2, según UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con perfil continuo de neopreno.			
		Total m² :	3,11	50,67	**157,58**
				Total 05.3 Vidrios	**157,58**
		Total Presupuesto parcial nº 05 Carpintería, cerrajería, vidrios :			**1.380,45**

Presupuesto parcial nº 06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
06.1 Canalizaciones					
IEO010c	**M**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.			
		Total m :	110,00	4,30	**473,00**
IEO010b	**M**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.			
		Total m :	65,00	3,04	**197,60**
IEO010	**M**	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 1250 N, con grado de protección IP547. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y montaje para cumplir en todo caso con el REBT vigente.			
		Total m :	15,00	6,90	**103,50**
ASA012	**Ud**	Arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 40x40x400 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 20 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos.			
		Total Ud :	3,00	79,20	**237,60**
ADR010	**M³**	Relleno principal de zanjas para instalaciones, con hormigón no estructural HNE-20/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.			
		Total m³ :	20,00	83,84	**1.676,80**
				Total 06.1 Canalizaciones	**2.688,50**
06.2 Cables					
IEH010	**M**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	120,00	1,20	**144,00**
IEH010b	**M**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	775,00	1,40	**1.085,00**
IEH010d	**M**	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).			
		Total m :	110,00	3,25	**357,50**
				Total 06.2 Cables	**1.586,50**
06.3 Cajas generales de protección					
IEC020...	**Ud**	Suministro e instalación de cuadro eléctrico de superficie de dimensiones exteriores 600x1050x260mm (ancho X alto X profundo) con puerta transparente y cerradura, grado de protección IP55 IK10, con capacidad para 19 módulos verticales de 50mm, y 24 módulos de 18mm por fila, tensión nominal de aislamiento de 1000V, corriente nominal de 630A acorde con la norma IEC 61439-2, corriente temporal admisible de 25kA según la norma IEC 61439-2, corriente nominal de resistencia máxima de 53kA según norma IEC 61439-2, toda la envolvente será de acero tratado en color blanco RAL 9001 y tratamiento de electrólisis y polvo epoxídico de poléster polimerizado, cumpliendo con las normas IEC 62208, IEC 61439-1 y IEC 61439-2, modelo Prisma G de la marca Schneider o equivalente, incluyendo toda la aparamenta definida en el esquema unifilar del proyecto, carriles, embarrados, accesorios, conectores y todo los materiales y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje, así como todas las pruebas de servicio y tramites con la administración competente para su legalización.			

Presupuesto parcial nº 06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Ud :	1,00	9.824,64	**9.824,64**
		Total 06.3 Cajas generales de protección			**9.824,64**

06.4 Aparamenta

IEX050… **Ud** Suministro e instalación de Interruptor automático magnetotérmico, tetrapolar (4P), intensidad nominal 32 A, poder de corte 10 kA, curva C, modelo iC60N A9F79432 "SCHNEIDER ELECTRIC" o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

Total Ud :	1,00	169,49	**169,49**

IEX060… **Ud** Suministro e instalación de Interruptor diferencial selectivo, de 4 módulos, tetrapolar (4P), intensidad nominal 40 A, sensibilidad 300 mA, poder de corte 10 kA, clase AC, o equivalente en cuadro eléctrico existente. Incluso todos los materiales, accesorios, cableados y material auxiliar necesario para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.

Total Ud :	1,00	540,39	**540,39**

HYA010… **Ud** Trabajos de instalación eléctrica en cuadro eléctrico existente para realizar las modificaciones oportunas instalando los dispositivos necesarios para el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones proyectadas. Incluso tasas, permisos, y todos los materiales, medios auxiliares y mano de obra especializada para su correcta instalación, siguiendo siempre lo dictado en el REBT vigente.

Total Ud :	1,00	326,83	**326,83**
Total 06.4 Aparamenta			**1.036,71**

06.5 Mecanismos

IEM015 **Ud** Caja universal de 1 elemento, de plástico ABS autoextinguible, libre de halógenos, de 93x93x42 mm, color blanco, con grados de protección IP30 e IK07, según IEC 60439; instalación en superficie. Incluso tornillos de fijación al paramento.

Total Ud :	4,00	4,29	**17,16**

IEM026 **Ud** Suministro e instalación de Interruptor unipolar (1P) estanco, con grado de protección IP55, monobloc, con indicador de posición luminoso, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla con visor y caja, de color blanco; instalación en superficie.

Total Ud :	1,00	23,62	**23,62**

IEM066 **Ud** Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa y caja con tapa, de color gris; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.

Total Ud :	2,00	17,60	**35,20**

IEM066bx **Ud** Suministro e instalación de Base de toma de corriente con contacto de tierra (3P+N+T), estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 400 V, con tapa y caja con tapa, de color a elegir por la dirección facultativa; instalación en superficie. Totalmente terminado y comprobado.

Total Ud :	1,00	35,06	**35,06**
Total 06.5 Mecanismos			**111,04**

06.6 Iluminación

III010ax **Ud** Suministro e instalación en superficie de luminaria estanca con grado de protección IP65 IK08, modelo Coreline Estanca WT120C G2 LED60S/840 PSU WEC L1500 de la marca Philips o equivalente con una longitud total de 1515mm, anchura de 80mm, flujo luminoso de 6000lm, eficacia de 133 lm/W, temperatura de color 4000ºK, potencia de 45W, carcasa de policarbonato, reflector de acero, cubierta óptica de policarbonato, material de fijación y soportes de acero inoxidable, Incluso todos los materiales auxiliares, conectores y todo el material y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminadoa y probada.

Total Ud :	1,00	225,45	**225,45**

Presupuesto parcial nº 06 Instalaciones eléctricas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
IOA020ax	**Ud**	Suministro e instalación en superficie de luminaria de emergencia estanca modelo NOVA LD N& + KES NOVA de la marca DAISALUX o equivalente, con carcasa de policarbonato, difusor de policarbonato, iluminación tipo LED, grado de protección IP66 IK08, aislamiento eléctrico clase II, baterías de NiCd con una duración de 1h, color blanco, y un flujo luminoso de 336lm. Incluso todos los accesorios, conectores, piezas especiales y todo elmatrial auxiliar y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminada y comprobada.			
		Total Ud :	2,00	119,79	**239,58**
				Total 06.6 Iluminación	**465,03**
				Total Presupuesto parcial nº 06 Instalaciones eléctricas :	**15.712,42**

Presupuesto parcial nº 07 Instalaciones contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
07.1 Señalización					
IOS010	**Ud**	Placa de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,00	11,96	**11,96**
IOS020	**Ud**	Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,00	15,34	**15,34**
IOS010bx	**Ud**	Placa de señalización de riesgo eléctrico, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4, de 297x297 mm. Incluso elementos de fijación.			
		Total Ud :	1,00	18,03	**18,03**
				Total 07.1 Señalización	**45,33**
07.2 Extintores					
IOX010	**Ud**	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, alojado en armario metálico con puerta ciega, de 700x280x210 mm. Incluso accesorios de montaje.			
		Total Ud :	1,00	146,85	**146,85**
				Total 07.2 Extintores	**146,85**
		Total Presupuesto parcial nº 07 Instalaciones contra incendios :			**192,18**

Presupuesto parcial nº 08 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
QUM020x	**M²**	Cubierta de paneles sándwich aislantes con 5 grecas, de 150 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por dos láminas de acero adheridas mediante adhesivo orgánico al núcleo de la lana de roca, Espesor de las láminas de acero de 0,5 mm con recubrimiento de poliéster de 25 micras del tipo SP25 según norma EN 10169, con núcleo de lana de roca de alta densidad del tipo M cumpliendo con la norma EN 13162, con una longitud máxima de 10,00 m, con un peso de 27,5 Kg/m2, coeficiente de transmisión térmica de 0,275 W/m2K, comportamiento acústico Rw(dB)= 33, Ra (dB) = 32,5, resistencia al fuego con clasificación A2-s1, d0 según norma EN-13501-1 y EI120 según norma EN-13501-2, con propiedades mecánicas on una resistencia a flexión de hasta 200 Kg/m2 con una luz de hasta 4,08 m entre apoyos y certificación con marcado CE según norma EN 14509, de la marca ACH con perfil y junta PF1 y lana de roca de alta densidad tipo M o equivalente, fijados mecánicamente con sistema de fijación oculta a una estructura portante. Incluso medios de elevación, accesorios de fijación de los paneles, piezas especiales para solapes y juntas, y todos los accesorios, elementos y mano de obra especializada para su correcta instalación y montaje. Totalmente terminado.			
		Total m² :	24,30	88,91	**2.160,51**
		Total Presupuesto parcial nº 08 Cubiertas :			**2.160,51**

Presupuesto parcial nº 09 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
GRA020	**M³**	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m³ :	6,64	16,55	**109,89**
GRA020b	**M³**	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a cualquier distancia y Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
		Total m³ :	0,84	18,56	**15,59**
GEB020	**M³**	Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados incluso transporte de residuos a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Descarga de los residuos y Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición.			
		Total m³ :	12,56	85,55	**1.074,51**
GCA01…	**Ud**	Clasificación y depósito a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en las siguientes fracciones: hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos; dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales, y carga sobre camió, así como los alquileres necesarios para la correcta gestión de los residuos.			
		Total Ud :	1,00	600,00	**600,00**
		Total Presupuesto parcial nº 09 Gestión de residuos :			**1.799,99**

Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total Presupuesto parcial nº 10 Seguridad y salud :			**2.327,30**

Presupuesto parcial nº 11 Desvío de tráfico

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
DESVTRF	**Ud**	Desvío de tráfico durante la ejecución de las obras en la fase de instalación de la Torre Multitoma. Incluye la cartelería en los puntos de desvío y su instalación, las señales de corte en la coronaci´n de la presa, el mantenimiento de la señalización durante el periodo de desvío, los gastos de publicidad del corte de tráfico, los trabajos de mantenimiento del corte y la retirada de señalización cuando finalice.			
		Total Ud :	1,00	1.657,96	**1.657,96**
		Total Presupuesto parcial nº 11 Desvío de tráfico :			**1.657,96**

4.- PRESUPUESTO GENERAL

Resumen del presupuesto

Capítulo	Importe (€)
01 Demoliciones	**1.504,61**
02 Torre Multitoma	**546.813,91**
03 Estructuras	**35.482,96**
04 Fachadas y particiones	**4.663,87**
05 Carpintería, cerrajería, vidrios	**1.380,45**
06 Instalaciones eléctricas	**15.712,42**
07 Instalaciones contra incendios	**192,18**
08 Cubiertas	**2.160,51**
09 Gestión de residuos	**1.799,99**
10 Seguridad y salud	**2.327,30**
11 Desvío de tráfico	**1.657,96**
Presupuesto de ejecución material (PEM)	**613.696,16**
13% de gastos generales	79.780,50
6% de beneficio industrial	36.821,77
Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL = PEM + GG + BI)	**730.298,43**
21% IVA	153.362,67
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL = PEM + GG + BI + IVA)	**883.661,10**

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

Valencia, noviembre 2019

El Ingeniero autor del proyecto

MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E

Firmado digitalmente por MARTINEZ RUIZ ALVARO - 22942292E
Fecha: 2021.03.17 16:06:33 +01'00'

Fdo. D. Álvaro Martínez Ruiz
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 10.326

El Director del proyecto

Fdo. D. José Antón Sempere
Ing. de Caminos, Canales y Puertos
Nº de colegiado: 26.818

El coste de los salarios aplicado se calcula a partir de los convenios laborales de aplicación en función de la categoría profesional de los trabajadores implicados. No existe desagregación por género. A continuación, se relacionan los convenios de aplicación: a)Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por l a que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la Construcción. b)Resolución de 7 de Junio de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el II Convenio colectivo estatal de la industria, la tecnología y los servicios del sector del metal. c) Resolución de 30 de septiembre de 2016, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo del sector de empresas de ingeniería y oficinas de estudios técnicos.