



AJUNTAMENT DE LA VILA JOIOSA

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

OBRAS DE MEJORA DE LA RED DE  
ALCANTARILLADO EN EL SECTOR TS-2  
"MONTIBOLI" DE LA VILA JOIOSA  
(ALICANTE)



MAYO DE 2015

TOMO 1

DOCUMENTO N°1  
Memoria y Anejos (1-11)

EL INGENIERO REDACTOR:

Miguel Angel Alarcón García  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Colegiado nº13.697





**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN:** OBRAS DE MEJORA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR TS-2 "MONTÍBOLI" DE LA VILA JOIOSA.

**ÍNDICE DE DOCUMENTOS**

**TOMO 1**

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS**

MEMORIA.

**ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO Nº1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL
- ANEJO Nº2. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.
- ANEJO Nº3. COORDINACIÓN DE SERVICIOS. AFECCIONES Y REPOSICIONES
- ANEJO Nº4. CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº5. DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS
- ANEJO Nº6. CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº7. COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS
- ANEJO Nº8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº9. PLAN DE OBRA Y CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO
- ANEJO Nº10. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**TOMO 2**

**ANEJOS A LA MEMORIA**

- ANEJO Nº12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

**TOMO3**

**DOCUMENTO Nº2. PLANOS**

- 1. SITUACIÓN
- 2. EMPLAZAMIENTO.
- 3. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
  - 3.1. RED DE SANEAMIENTO
  - 3.2. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA
  - 3.3. RED DE TELEFONÍA
  - 3.4. RED DE AGUA POTABLE

4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
  - 4.1. PLANTA ACTUACIÓN PROYECTADA
  - 4.2. PERFILES LONGITUDINALES
  - 4.3. SECCIÓN TIPO DE ZANJA
  - 4.4. POZOS DE REGISTRO
5. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALES
  - 5.1. E.B.A.R. N°1 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y EQUIPOS
  - 5.2. E.B.A.R. N°2 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y EQUIPOS
  - 5.3. ARMADOS Y DETALLES CONSTRUCTIVOS
  - 5.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

## **TOMO 4**

### **DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE CONDICIONES**

- CAPITULO 0 : INTRODUCCION
- CAPITULO I : CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO
- CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPITULO III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES
- CAPITULO IV: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS
- CAPITULO V: EJECUCION DE LAS OBRAS
- CAPITULO VI: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

## **TOMO 5**

### **DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO**

- MEDICIONES AUXILIARES
- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS N°1
- CUADRO DE PRECIOS N°2
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA NO INCLUIDO)
- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)

**Documento nº1**

**Memoria y Anejos**

---



**Memoria**

---





## ÍNDICE

1. OBJETO .....	1
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	1
3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA .....	2
4. COORDINACIÓN DE SERVICIOS .....	3
5. ESTADO ACTUAL .....	4
6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA .....	6
7. DESCRIPCION DE LAS OBRAS .....	7
7.1 ACTUACIONES PREVIAS. CATAS Y CAMPAÑA DE LOCALIZACIÓN SERVICIOS POR GEORADAR.....	9
7.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR GRAVEDAD.....	10
7.3 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES .....	13
7.4 ESTACIONES DE BOMBEO.....	14
7.5 REPOSICION DE FIRMES.....	19
8. CONTROL DE CALIDAD .....	20
9. GESTION DE RESIDUOS .....	20
10. PROPIEDAD Y DISPOSIBILIDAD DE TERRENOS.....	20
11. IMPACTO AMBIENTAL.....	20
12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA.....	21
13. PLAZO DE GARANTÍA .....	21
14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	21
15. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA .....	22
16. REVISIÓN DE PRECIOS .....	22
17. SEGURIDAD Y SALUD .....	22
18. PRESUPUESTO .....	23
19. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....	23
20. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIONES .....	26





## 1. OBJETO

El objeto del presente proyecto de construcción; "OBRAS DE MEJORA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR TS-2 "MONTIBOLI" de la VILA JOIOSA, es la definición, justificación y valoración de las obras necesarias para llevar a cabo la implantación de una red de saneamiento en aquellos viales del sector que en la actualidad no disponen, conectándose a su vez con la Red de Saneamiento Municipal, que permitirá poder conducir los efluentes hasta la EDAR de la Vila Joiosa.

Ello permitirá que las viviendas existentes puedan conectarse a dichos colectores, y por lo tanto erradicando las fosas sépticas, puntos actuales de vertidos, y por lo tanto eliminando tanto los problemas medioambientales que ello supone, así como administrativos por los expedientes sancionadores existentes por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar, así como económicos, ya que el ayuntamiento asume la limpieza y vaciado de algunas de las fosas sépticas donde conectan algunos colectores ya existentes en la urbanización, suponiendo para las arcas municipales un coste económico bastante importante para

## 2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

Las obras del presente proyecto se desarrollan en el Sector TS-2 "Montíboli", situado al Sud-Oeste del Termino Municipal de la Vila Joiosa.

Concretamente la actuación se centra en la Avda. Europa, Calle Inglaterra, y un vial denominado Vial 2.





Emplazamiento ámbito de Actuación

### 3. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA

Para la elaboración del proyecto se ha utilizado como base la información cartográfica facilitada por el Ayuntamiento de la Vila Joiosa a Escala 1:1000, completándose con un levantamiento topográfico con el objeto de situar los puntos de conexión de los colectores proyectados, así como completar aquellos elementos singulares, alineaciones,.. que en la cartografía no quedaban adecuadamente representados.

El levantamiento se ha realizado mediante GPS. Se ha empleado un G.P.S móvil para la obtención de los datos espaciales mediante medición continúa en tiempo real.

Dicho G.P.S. ha sido conectado mediante módem a la Red de bases espacial "Red E.R.V.A" que dispone el Instituto Cartográfico de Valencia. Las coordenadas obtenidas en tiempo real se encuentran en el sistema de referencia geodésico ETRS89, habiéndose referenciado todo el proyecto a dicho sistema.

El sistema de representación cartográfico es el UTM (Universal Transversa de Mercator), con Huso 30. Desde la entrada en vigor del Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, se establece que todos los proyectos deben adoptar el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia



geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

La representación gráfico de los planos del proyecto se ha realizado en el sistema de Referencia ETRS89.

#### **4. COORDINACIÓN DE SERVICIOS**

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la necesaria coordinación con las empresas concesionarias o titulares de los servicios e infraestructuras del municipio de La Vila Joiosa, de forma que se puedan conocer las redes que posiblemente se vean afectadas por el desarrollo de la obra.

De la información obtenida de los diferentes servicios se ha podido constatar que no se encuentra actualizada, habiéndose tenido que completar dicha información con trabajos de campo realizados.

En reglas generales indicar que no se prevé la afección a servicios, si bien, serán necesarios realizar cruces y paralelismos. La única afección que se producirá es a uno de los colectores existentes en la urbanización, que se encuentra conectado a una fosa séptica, y sobre el que se pretende actuar, y por lo tanto entra dentro del tramo de colector a renovar.

La situación de los servicios que aparece indicada en los planos tiene carácter orientativo, incluso algunos servicios se han reflejado de forma intuitiva, al no haber facilitado las diferentes compañías la información actualizada, de modo que la correcta ubicación de las diferentes instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos. Por ese motivo previo al inicio de las obras, la empresa contratista deberá ponerse en contacto con las diferentes empresas concesionarios y/o titulares de servicios, con el objeto de coordinar la campaña previa de localización de servicios, con el objeto de conocer con exactitud las interferencias reales que pueden producirse con la ejecución de las obras. Para ello el proyecto contempla la realización de una campaña de localización de servicios mediante georadar, así como realización de catas.

En el anejo nº03 "Coordinación de Servicios. Afecciones y Reposiciones", se reflejan las interferencias con servicios y/o terceros, así como las actuaciones proyectadas para su desvío y/o reposición.

## 5. ESTADO ACTUAL

El sector TS-2 "Montíboli", se encuentra a medio urbanizar, motivado por una quiebra del promotor de las obras, existiendo una parte de la urbanización ya consolidada, y con la totalidad de los servicios básicos, y otra parte de la urbanización, con menos densidad de edificación, que carece de estas infraestructuras, o las dispone pero no recepcionadas definitivamente.

En este sentido, nos podemos encontrar con viales que tienen colectores de saneamiento sin punto de conexión a otros colectores, algunos en servicio y conectados a fosas sépticas y otros sin servicio, y que incluso están completamente aterrados, canalizaciones de agua potable aéreas, sin protección....

Teniendo en cuenta que el presente proyecto tiene como objeto centrarse en la mejora de la red de alcantarillado, nos vamos a centrar en analizar el estado actual de dicha red.

La zona más consolidada de dicho sector, dispone de una red de saneamiento de aguas residuales, unitaria, y conectada a la red general de saneamiento municipal, y que tiene su punto de tratamiento de aguas en la EDAR de la Vila Joiosa. Esta zona se corresponde con la más próxima al sector TS-1 "Montíboli", y tomando como referencia el número de viviendas previstas en el P.G.O.U. existirían del orden de unas 109 viviendas frente a las 233 totales previstas en el sector.

El resto del sector, con una menor edificabilidad, (124 viviendas de las totales previstas en el P.G.O.U.), no se encuentra conectado a la citada red general, y por lo tanto efectuándose vertidos a fosas sépticas, con la problemática medio ambiental que ello conlleva, existiendo incluso expedientes sancionadores de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

En dicha parte del sector, correspondiente a la Nord-oeste del mismo, se puede comprobarse como en algunos viarios existen colectores de saneamiento, algunos de ellos fuera de servicio, y totalmente abandonados, incluso con aterramientos visibles en los propios pozos de registro; nunca se han puesto en servicio ni recibidos por el ayuntamiento.

En otros varios, sí que existen colectores, se encuentran en funcionamiento, estando las viviendas de las calles por las que discurre conectadas a estos, si



bien, estos colectores no se encuentran conectados a las Red General de Saneamiento, sino que vierten también a fosas sépticas.

Además de los problemas ambientales, en muchas ocasiones, estos colectores entran en carga y se producen vertidos de los mismos por pozos de registro, llegando incluso a inundar sótanos de viviendas.

El ayuntamiento se ve obligado a limpiar y succionar mediante camiones las fosas sépticas y colectores, suponiendo un coste muy importante para las arcas municipales, sin tener en consideración los expedientes sancionadores.

En otros viarios, donde también existe una gran consolidación de viviendas, no existen colectores, y en estos casos, son las propias viviendas las que a través de sus parcelas vierten todas las aguas fecales en colectores comunes e interiores que van a parar a fosas sépticas.

En la actualidad, la zona a la que nos estamos refiriendo, y que no dispone conexión con la Red General de Saneamiento, no se encuentra totalmente edificada, estimando que más de un 40% del suelo restante del sector se encuentra sin edificar.

En concreto se va a actuar sobre la Avda. de Europa, Calle Inglaterra y el Vial 2, que es donde se agrupan el 95% de la viviendas existentes en la actualidad y que no disponen de una red de alcantarillado donde conectar, o ésta no conecta con la Red de Saneamiento General.

Desde el punto alto de la Avda. Europa, y hasta su intersección con la Calle Inglaterra existe un colector de saneamiento, si bien, solo se ha podido identificar en el pozo de cabecera y en el pozo de cambio de alineación en dirección a la calle Inglaterra, al no existir pozos de registros en el resto. Este colector es de hormigón en masa de diámetro 300mm. Este colector se prolonga por la calle Inglaterra, para finalizar en una fosa séptica. Es en la parte más baja de esta calle, que a su vez coincide con un punto bajo de viario, donde se producen vertidos de fecales cuando el colector entra en carga.

En el resto de la Avda. Europa, no existe una red de alcantarillado útil, ya que la existente en un tramo de la calle se encuentra totalmente aterrada.

En la otra calle de actuación, vial 2, donde se agrupan otra gran parte de las viviendas, no existe un colector de saneamiento, siendo las propias agrupaciones

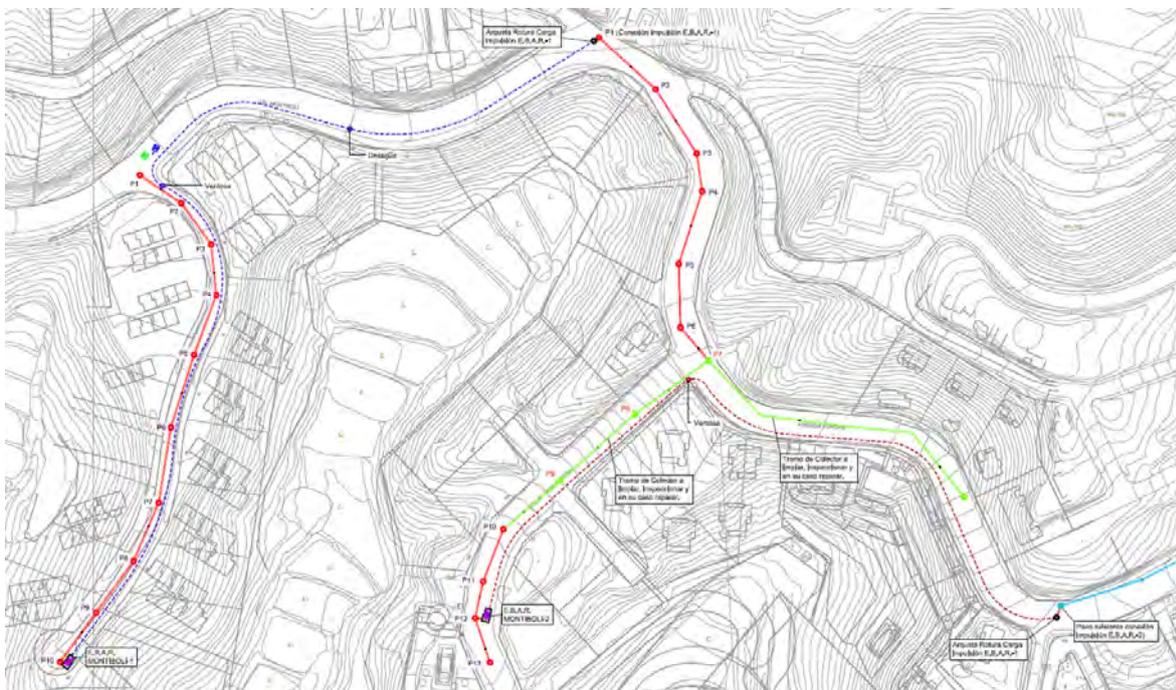
de viviendas, las que a través de colectores interiores desaguan a fosas sépticas compartidas.

## 6. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA

La solución adoptada pasa por llevar a cabo fundamentalmente dos actuaciones:

- Implantar una red de saneamiento de aguas residuales en aquellos viarios en los que no se dispone, y que en la actualidad existen agrupaciones de viviendas, conectándolos con la Red General de Saneamiento Municipal.
- Conectar con la Red de alcantarillado existente, y que en la actualidad está conectada a fosas sépticas, con la Red General de Saneamiento.

Dada la orografía del sector, dichas actuaciones pasan por la implantación de colectores por gravedad, que conduzcan sus efluentes hasta pequeños bombeos, desde donde a través de conducciones de elevación / impulsión se conducirán los efluentes hasta el punto de conexión con la Red General de Saneamiento Municipal. Además de los colectores por gravedad, será necesario realizar dos impulsiones con sus correspondientes estaciones de bombeo (E.B.A.R.).



Esquema de la Actuación.



Como ya se ha indicado anteriormente, el proyecto se centra en la Avda. Europa, Calle Inglaterra y Vial 2, donde se concentran el 95% de las viviendas que no disponen de una red de alcantarillado o ésta no está conectada a la red general. En la Avda. Europa, no se va a actuar en toda su longitud, dejando aquella zona donde en la actualidad no existen agrupaciones de viviendas para una posterior fase.

A lo largo del vial 2, donde no existe red de saneamiento, se ha proyectado un colector que parte desde su intersección con la Avda. Europa, y recorre toda la longitud de la calle hasta su punto bajo donde se ha proyectado una Estación de Bombeo (E.B.A.R. Nº1), y desde donde se elevarán de nuevo los efluentes hasta la Avda. de Europa, desde donde a través de un nuevo colector por gravedad también proyectado, serán conducidos hasta el colector existente de la Avda. Europa-C/Inglaterra, reaprovechando una parte de este colector.

En el punto bajo de la calle Inglaterra y antes de la fosa séptica, se ha proyectado otra nueva estación de Bombeo (E.B.A.R. Nº2), que recogerá la totalidad de los caudales y los elevará hasta la parte superior de la Avda. de Europa donde ya existe un colector de saneamiento de la Red General Municipal.

Se prevé la renovación del tramo inferior de la Calle Inglaterra, con el objeto de poder ubicar el bombeo en el punto bajo y de esta forma evitarse un bombeo a una altura excesiva.

El proyecto contempla la limpieza del colector de la Avda. Inglaterra.

Tanto la EBAR Nº1, como la EBAR nº2, así como sus respectivas impulsiones se han diseñado para poder elevar el caudal futuro de diseño del resto del sector no edificado.

En el diseño de los colectores por gravedad se han tenido en cuenta las futuras fases de ampliaciones de la red de saneamiento que puedan desarrollarse, dejando los pozos de cabecera y/o conexión a la profundidad adecuada para que ello se posible.

## **7. DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

Las obras contempladas en el presente proyecto serán las siguientes:

- Colector de Saneamiento por gravedad a lo largo del vial 2 y hasta su conexión con la E.B.A.R. N°1. A Este colector se le denomina en proyecto Colector Gravedad E.B.A.R.-1.
- Colector de Saneamiento por gravedad en la Avda. Europa, desde aproximadamente la intersección con la Calle Dinamarca y hasta la intersección con la Calle Inglaterra, donde conectará con el colector existente, y que a su vez este colector posteriormente será conectado a la también proyectada E.B.A.R N°2. A este colector se le denomina en proyecto Colector Gravedad E.B.A.R.-2 Tramo 1. Al pozo de cabecera de este colector se conectará la impulsión procedente de la E.B.A.R. N°1.
- Renovación de un tramo de colector existente de la Calle Inglaterra, concretamente el tramo final del mismo. Será el punto de conexión con la E.B.A.R. N°2, y el motivo de la renovación es su interferencia con la ejecución de la Estación de Bombeo proyectada, ya que se ha reubicado en el punto que permita poder reducir la obra civil necesaria, minimizando la profundidad de la misma.

La renovación se realiza en dos tramos, que confluyen en la E.B.A.R N°2. A estos colectores se les denomina Colector Gravedad E.B.A.R. N°2 tramo 2 y 3 respectivamente.

- Conducción de impulsión de aguas residuales de la E.B.A.R. N°1, que partiendo de esta, y recorriendo el Vial 2 y parte de la Avda. de Europa, conectará con el pozo de Cabecera del Colector Gravedad E.B.A.R.-2 Tramo 1.

Se ha proyectado con tubería de polietileno de alta densidad PE-100 de diámetro 125mm PN-16 atm. A lo largo de su trazado se ubicará en un punto alto existente una ventosa trifuncional para aguas residuales de diámetro 50mm, y el punto bajo, y para permitir posibles desagües de la misma, un desagüe, con arqueta de válvulas y contra-arqueta de achique.

Antes del punto de conexión con el colector de gravedad, se ejecutará un pozo de registro de rotura de carga.

- Conducción de impulsión de aguas residuales de la E.B.A.R. N°2, que partiendo de esta, y recorriendo la Calle Inglaterra y parte de la Avda. de



Europa, conectará con el pozo de Cabecera de la Red de Saneamiento Municipal existente

Se ha proyectado con tubería de polietileno de alta densidad PE-100 de diámetro 200mm PN-16 atm. A lo largo de su trazado se ubicará en un punto alto existente una ventosa trifuncional para aguas residuales de diámetro 50mm.

Antes del punto de conexión con el colector de gravedad, se ejecutará un pozo de registro de rotura de carga.

- Estaciones de bombeo. Como se ha indicado se proyectan dos estaciones de bombeo subterráneas (E.B.A.R. N°1 y E.B.A.R. N°2), situadas en la parte baja del vial 2 y Calle Inglaterra respectivamente, y equipadas cada una con dos bombas (1+1R)).

La actuación se completa con la obra civil, implantación de equipos electromecánicos, eléctricos, tuberías y válvulas, así como con la ejecución de la acometida eléctrica.

- Acometidas de aguas residuales. A lo largo del trazado de todos los colectores por gravedad se irán ejecutando las acometidas correspondientes bien conectándose directamente a pozo de registro o bien a tubería mediante injerto click. La actuación proyectada solo contempla la ejecución de la acometida hasta el colector y la correspondiente arqueta de registro. Serán los propietarios de las viviendas los que deban asumir la conexión de sus viviendas a dicha arqueta de registro. Una vez implantada la red de saneamiento, el ayuntamiento exigirá a los propietarios su conexión.
- La actuación se completa con la reposición de las zanjas de los colectores y conducciones proyectadas.

## **7.1 ACTUACIONES PREVIAS. CATAS Y CAMPAÑA DE LOCALIZACIÓN SERVICIOS POR GEORADAR.**

Ante la incertidumbre que siempre existe acerca de la posición real de los servicios, y que pueden llegar a condicionar la ejecución, se hace necesario llevar a cabo un reconocimiento y localización mediante georadar o sistema

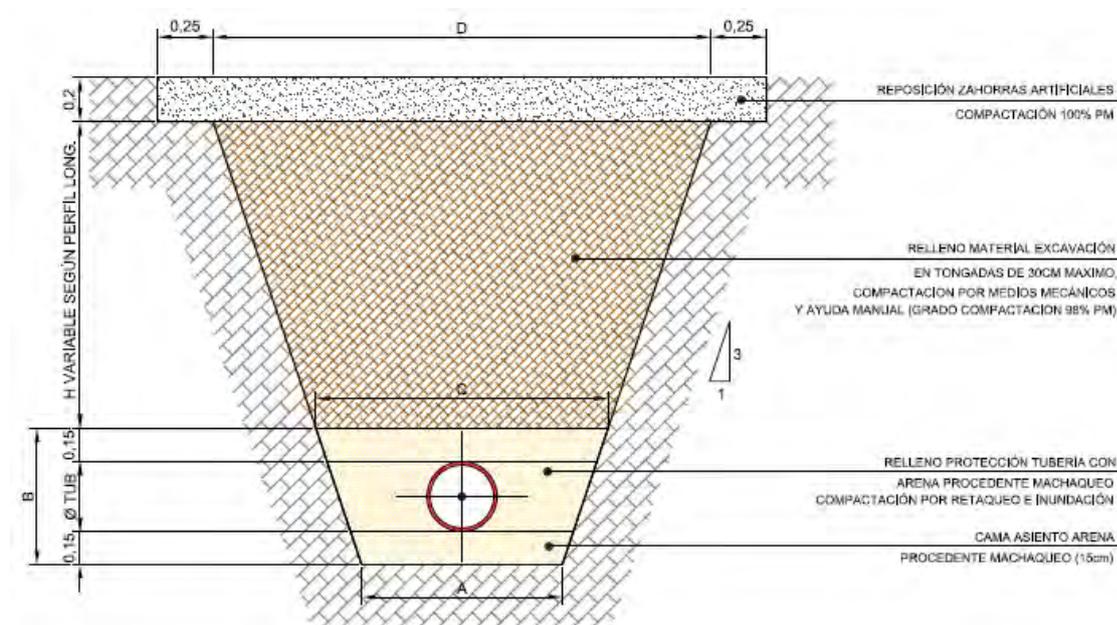
similar de los servicios existentes a lo largo de la superficie de actuación, completados por las catas "in situ" que sean necesarias.

## 7.2 RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES POR GRAVEDAD

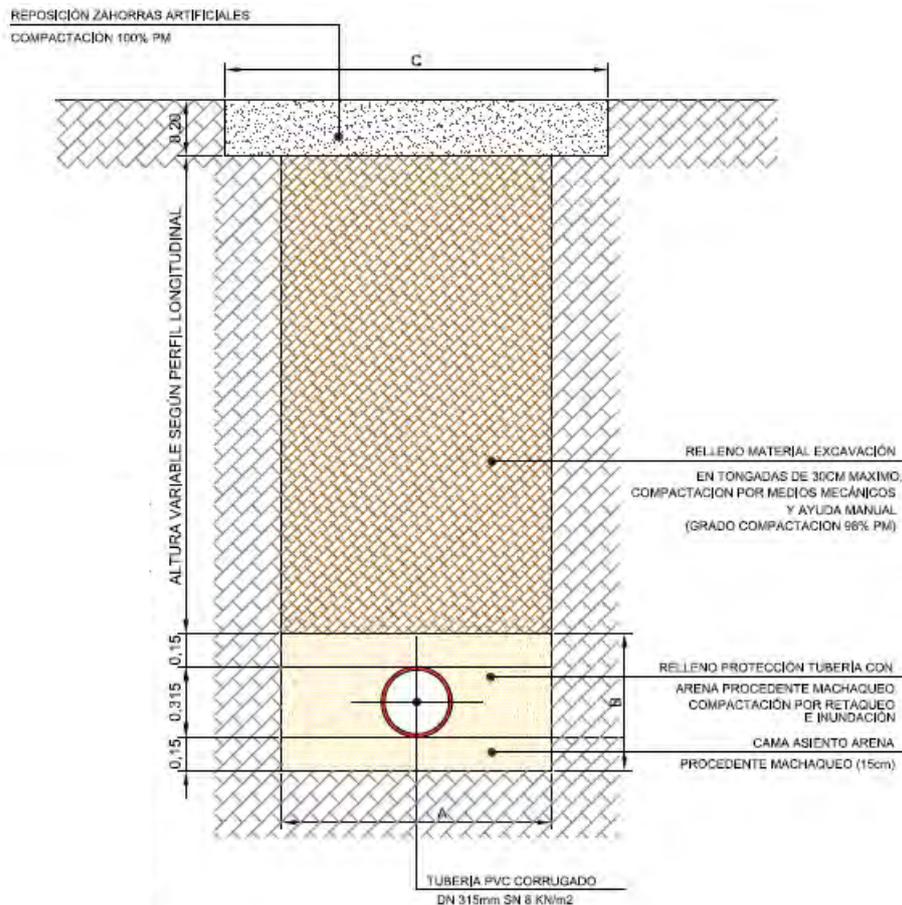
El material empleado para los colectores por gravedad es PVC estructurado de doble pared de diámetro nominal 315 mm ( $\varnothing$  ext 315mm y  $\varnothing$  int 285mm), corrugada exterior y lisa interior de la marca Uralita sanecor o equivalente con rigidez anular nominal SN8.

Se han establecido dos secciones tipo, en función de si es necesario o no entibar. A priori, teniendo en cuenta el tipo de terreno, las profundidades de excavación previstas, se estima que la mayor parte de la ejecución podrá realizarse sin entibar, si bien adoptando los taludes fijados. Será el Director de la Obra el que valore la necesidad de entibación.

Para las zanjas entibadas se ha previsto un ancho de 1,20m, mientras que para las zanjas no entibadas se ha previsto un ancho de 0,90m y taludes 1/3.



Sección tipo Zanja Sin entibación



### Sección tipo Zanja Sin entibación

El material procedente de la excavación será reutilizado para el posterior relleno, por lo que el contratista deberá buscar un lugar de acopio del mismo, donde acopiará el material necesario. El sobrante deberá ser trasladado a vertedero autorizado.

La cama de asiento de la tubería, de 15cm de espesor, y el relleno posterior de protección de la tubería se ha proyectado con arena, con retaqueado manual, apisonado e mojado de la arena. Se rellenará con arena hasta sobrepasar 15cm la a generatriz superior del tubo.

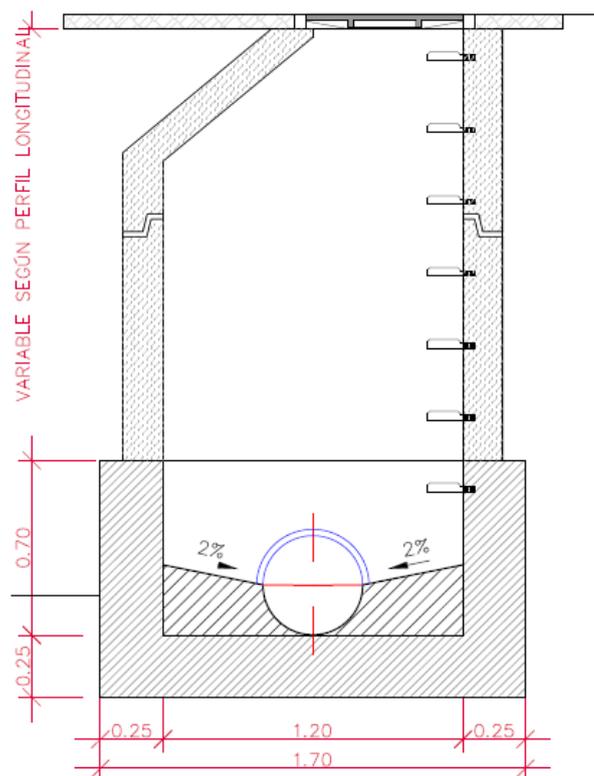
El resto de la zanja y hasta la base de reposición del paquete de firme, se rellenará con material procedente de la excavación, previamente seleccionado. Se extenderá y compactará en tongadas máximas de 30cm, exigiéndose un grado de compactación del 98% del P.M. para las capas intermedias y del 100% del P.M. para coronación de zanja.

La reposición del paquete de firme será variable en función del trazado por donde discurren los colectores. Hay que tener en cuenta que la mayor parte de los colectores discurren por viales sin asfaltar.

Los pozos de registro serán prefabricados, de diámetro interior 1,20m. La base de los pozos es de hormigón en masa HM-35/20/IV+Qb, de 25cm de espesor y paredes de 25cm de espesor, con altura variable en función de la tipología de pozo (normal o resalto). El cuerpo de pozo de registro será de mediante anillos prefabricados de hormigón armado, de diámetro 120cm y 16cm de espesor, de diferentes alturas, y juntas machihembradas, incluyendo juntas tipo arpón. El cono también prefabricado y de hormigón armado, será asimétrico, y tendrán también con juntas machihembradas y tipo arpón.

Todas las juntas de los pozos serán sellada con morteros hidrófugos.

Las tapas de los registro, serán de fundición dúctil D-400 modelo municipal, de acuerdo a plano de detalle. Deberán contar con la aprobación municipal.



En proyecto se diferencian tres tipologías de pozos, dos de ellas en función de la altura del mismo, y una tercera y prevista para los pozos existentes previos a la entrada a la estación de bombeo, donde se ha previsto ejecutar un pozo de



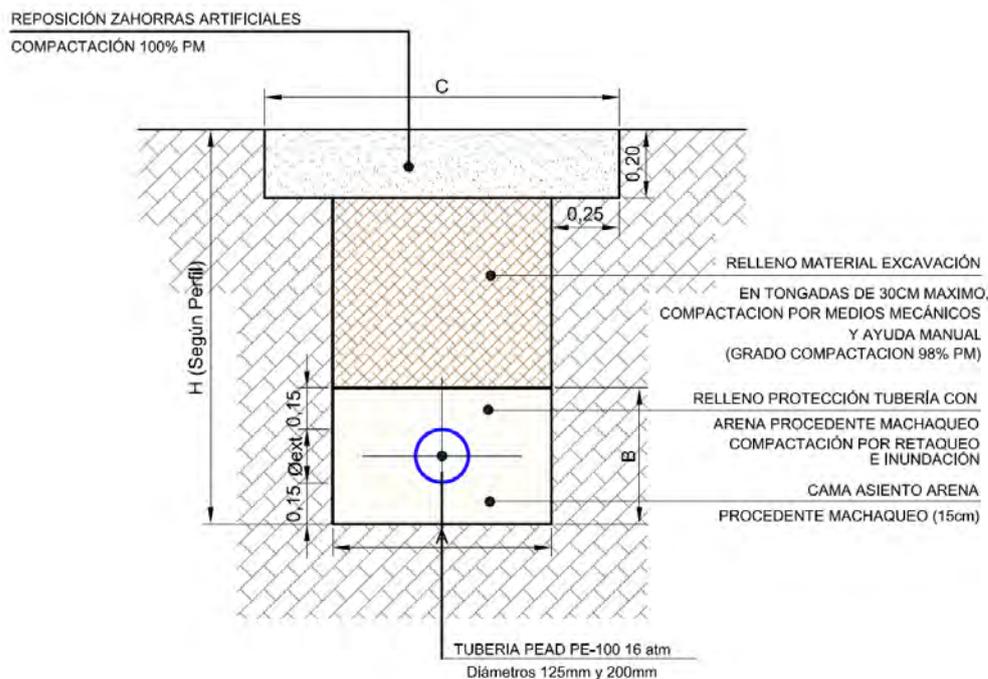
registro arenoso. Este pozo deberá tener el fondo del mismo 50cm por debajo de la cota de lámina de agua de la tubería de salida a la E.B.A.R.,

La red de saneamiento se completará con implantación de acometidas domiciliarias. Las arquetas de registro serán de hormigón en masa, de 0,50 x 0,50 m de dimensiones en planta. Los ramales de las acometidas se realizarán con tubería de PVC corrugado de diámetro interior 200mm, de 0,08 KG/CM<sup>2</sup> de rigidez circunferencial, y se conectarán al colector mediante injerto click o directamente a pozo. Las acometidas quedarán hormigonadas.

### 7.3 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La conducciones de impulsión serán de polietileno de alta densidad PE-100, para PN-16 atm, de diámetros nominal 125mm para la conducción de impulsión de la EBAR N°1 y de diámetro nominal 200mm para la conducción de impulsión de la EBAR N°2.

El ancho de la zanja es variable, en función del diámetro de la tubería, siendo de 60cm para la tubería de DN 125mm y de 80cm para la tubería de DN 200mm. La altura de la excavación está en función del perfil longitudinal.



Tras la apertura de la zanja se procederá a la colocación de la cama de apoyo de la tubería, consistente en 15 cm de arena extendida a lo largo de toda la zanja, sobre la que se instalará la tubería. Tras su instalación se procederá a cubrirla con 15 cm de arena extendida y pisada manualmente para asegurarse de que no quedan huecos sin rellenar.

Posteriormente al tapado con arena de la tubería, se ejecutarán los anclajes de los codos, té y platos ciegos, tras lo cual se procederá a la prueba de presión de la conducción, según se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas de la empresa gestora del abastecimiento de agua potable.

Tras la comprobación de la correcta instalación de la canalización, y la no presencia de fugas, se procederá al relleno de la zanja, y hasta la base de reposición del paquete de firme, se rellenará con material procedente de la excavación, previamente seleccionado. Se extenderá y compactará en tongadas máximas de 30cm, exigiéndose un grado de compactación del 98% del P.M. para las capas intermedias y del 100% del P.M. para coronación de zanja.

En los puntos altos del trazado se han previsto instalar ventosas trifuncionales para aguas residuales, de diámetro 50mm, con su correspondiente válvula de compuerta. Estas se ubicarán en el interior de arquetas cuadradas de hormigón en masa HM-25, de dimensiones en planta 60x60cm.

En el impulsión de la EBAR 1, existe además un punto bajo en su perfil, en el cual se ha previsto instalar un desagüe de diámetro 100mm. Se ha considerado necesario disponer de un desagüe para realizar labores de mantenimiento. El desagüe está constituido por una doble arqueta; una primera arqueta construida sobre la propia conducción, que dispondrá de una válvula de compuerta dn100mm, y una segunda arqueta, de vertido y desde donde se succionará mediante camión bomba.

#### **7.4 ESTACIONES DE BOMBEO.**

Las Estaciones de Bombeo subterráneas estarán constituidas por una estructura principal que albergará la cámara de recepción de caudales donde se ubican las bombas y los reguladores, disponiendo anexa otra cámara de menores dimensiones, donde se alojan las válvulas.



El proyecto contempla la ejecución de dos estaciones de bombeo, que son idénticas en cuanto a geometría, tanto en planta como en alzado, y diferenciándose exclusivamente por los equipos electromecánicos que se alojan en su interior.

### **OBRA CIVIL**

La cámara de bombas tiene unas dimensiones interiores de 2,50x2,50m y una altura libre interior de 3m. La cámara de válvulas, tiene unas dimensiones interiores de 2,25x2,0m, y una altura libre interior de 1,50m. La cimentación de la cámara de válvulas no se encuentra al mismo nivel que la cámara de bombas, situándose a 1,50m por encima del nivel interior de la cámara de bombas.

Por lo tanto podemos hablar de una estructura prismática de hormigón armado, de dos cuerpos separados por un muro común.

La cámara de bombas está constituida por una losa de cimentación de 40cm de espesor, y por muros de hormigón armado cimentados sobre esta losa, de 25cm de espesor. La cámara de válvulas anexa a la cámara de bombas, y con un muro común, está constituida por losa de cimentación de 30cm de espesor, y por muros de hormigón armado cimentados sobre esta losa, de 25cm de espesor.

El plano de cimentación de la cámara de bombas se 3,65m por debajo de la cota actual de terreno, y a 2,05m en el caso de la cámara de válvulas. Si bien será necesario rebajar 35cm la plataforma para regularizar y sanear con machada de 20cm de espesor, sobre la que se colocará una capa de hormigón de limpieza de 15cm de espesor.





La ejecución se iniciará con la excavación de un vaso algo mayor que sus dimensiones para poder colocar y apuntalar el encofrado. Se ha previsto que en dejar una separación mínima de la estructura al talud de excavación de 1,50m. La excavación se realizará a cielo abierto, con taludes 1/3, y dejando bermas intermedias de 1m

Se realizará primero la estructura principal, correspondiente a la cámara de bombas, dejándose a criterio de la dirección facultativa el dejar esperas de armados en los alzados para la posterior ejecución de la arqueta anexa o bien realizar posteriormente taladros para conexión de armaduras mediante resinas epoxídicas.

El fondo de la excavación se regularizará con una capa de 20 cm de material procedente de machaqueo, sobre la que se dispondrá la capa de hormigón de limpieza y nivelación de 15cm de espesor.

El hormigón estructural a disponer será HA-35/P/20/IV+Qb y el acero B-500-S. Se deben cumplir los recubrimientos mínimos nominales que para nuestro caso y en función del tipo de ambiente (IV) es 45mm.

El interior de la cámara de bombas, tanto alzados hasta la cota de máxima altura de lámina de agua, como solera, se impermeabilizarán interiormente mediante sistema de nanocrystalización de penetración 20 cm. en el hormigón mediante aplicación por aspersion de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio.

En el trasdós de los muros, tanto en la cámara de bombas como en la cámara de válvulas se aplicará el siguiente tratamiento:

- Impermeabilización con emulsión bituminosa tipo ED UNE 104231, con una dotación de  $\leq 2 \text{ kg/m}^2$  aplicada en dos capas (1  $\text{kg/m}^2$  por mano).
- Impermeabilización con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas, con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado.

En juntas horizontales y verticales de hormigón, tanto en arranque de muros (unión zapata-muro), juntas constructivas de zapatas, solera, losas, juntas constructivas en muros,...., se colocará un perfil hidroexpansivo para garantizar la

estanqueidad. Este perfil se colocará en el interior de la llave de cortante y será del tipo "VOLCLAY" a base de bentonita, de expansión controlada en contacto con el agua, de 15x10 mm de sección.

Una vez esté ejecutada la obra civil se rellenarán sus trasdoses con material procedente de la excavación, compactada en tongadas de espesor máximo 30cm compactados al 98% de proctor modificado.

Para aquellas zonas de difícil compactación en contacto con la estructura, se ha previsto rellenarlas con machaca de naturaleza caliza, de fracción Granulométrica Mm (min-max): 40 - 80 mm

Todas las trapas de los registros serán de chapa galvanizada en caliente, estriadas, y preparadas para soportar carga de tráfico, ya que la estación de bombeo se sitúa en el interior de viales.

### **EQUIPAMIENTO. VALVULAS Y EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.**

En ambas estaciones de bombeo se instalará dos bombas (1+1R), en el interior de la cámara húmeda.

Separadas en la cámara de válvulas se instalarán las válvulas de compuerta y retención, con sus correspondientes piezas especiales.

El conjunto de piezas y tuberías serán de acero galvanizado, con un espesor mínimo de 8mm, y bridas PN 16 ATM.

En la E.B.A.R. nº1, se instarán dos bomba sumergibles FLYGT modelo NP 3102.160 SH o similar: Nº de Curva: 53-255/ Diámetro impulsor = 152 mm, Con motor de 4,2 kW /415VD 3-fás. 50Hz 2860rpm.

En la E.B.A.R. nº2, se instarán dos bomba sumergibles FLYGT modelo NP 3153.274 SH o similar; Nº de curva: 53-274 / D= 176mm, con motor M21-18-2FB-W de 11kW /400VYD 3-fás. 50Hz

Las válvulas como las bombas que se instalen deberán cumplir las prescripciones de las empresas concesionarias, tenidas en cuenta en la redacción del proyecto.

En el anejo correspondiente de equipos electromecánicos se incluyen las especificaciones técnicas de las bombas.

### **INSTALACIONES ELECTRICAS.**

Para el suministro energético de la estación de bombeo, se ha previsto realizar una acometida en baja tensión conectando a la C.G.P. existente más cercana al



punto de ubicación de los bombeos. Se ha realizado la solicitud de punto de conexión a Iberdrola, pero a la fecha de la redacción de proyecto, no se había recibido contestación oficial, si bien se han tenido reuniones en las que nos han confirmado dicha posibilidad.

Desde la C.G.P. de conexión, se llevará una Línea Subterránea de Baja tensión hasta una nueva C.G.P. que se montará junto al cuadro de mando y protección de las bombas, cuadro que estará alojado en el interior de una caseta prefabricada.

Desde este cuadro, se alimentarán a las bombas, previéndose una canalización desde el cuadro y hasta la arqueta de entrada de cables de la estación de bombeo.

#### **7.5 REPOSICION DE FIRMES**

El proyecto contempla la reposición del paquete de firme de los viales por donde discurren las obras. Se repondrá exclusivamente el ancho de zanja.

La mayor parte de los viales por donde discurren las obras se encuentran sin asfaltar, encontrándose asfaltados un tramo de la Avda. Europa y otro de la Calle Inglaterra.

En base a ello, vamos a diferenciar dos secciones constructivas.

- Viales No Asfaltados. Se repondrá mediante una capa de zahorras artificiales de 20cm de espesor, compactadas al 100% del PM. Apoyada al menos 25cm fuera del borde superior de la zanja.
- Viales asfaltados: Se repondrá mediante una capa de hormigón en masa HM 20/B/20/I, de 15cm de espesor, apoyada al menos 25cm fuera del borde superior de la zanja, sobre la realizará la reposición de la capa de rodadura del vial mediante una MBC de composición semidensa AC 16 surf B50/70 D, con árido calizo y betún asfáltico de penetración, con un espesor medio de 5cm

Para los dos casos se ha considerado en proyecto la realización del cajeo posteriormente, antes de realizar la reposición del paquete de firme, compactando a su vez la superficie de apoyo.

## **8. CONTROL DE CALIDAD**

El Contratista asegurará la calidad de las obras que realice, debiendo efectuar el control de calidad necesario para ello, estando obligado a asumir el coste que de ello se derive hasta el 1% del presupuesto de ejecución material de las obras.

En este sentido, la Dirección Facultativa elaborará un Plan de Control de Calidad donde se establezcan los ensayos que preceptivamente se deban realizar, frecuencias de muestreo, coste, etc.

En el Anejo correspondiente de este Proyecto se adjunta un plan para el Control de Calidad valorado de las obras proyectadas.

## **9. GESTION DE RESIDUOS**

El Anejo nº 11 contempla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, según el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, cumpliendo así la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), en el que se indica el deber de incluir en el proyecto de ejecución de la obra el Estudio de Gestión de RCD's.

## **10. PROPIEDAD Y DISPOSIBILIDAD DE TERRENOS**

Los terrenos donde se van a desarrollar las obras, se encuentran dentro del término municipal de La Vila Joiosa y son de titularidad pública, afectando exclusivamente a la red viaria municipal, por lo que no se precisa de su enajenación para la ejecución de las obras.

## **11. IMPACTO AMBIENTAL**

De acuerdo con la normativa vigente en materia de Impacto ambiental, concretamente la Ley de la Generalitat Valenciana 2/1989, del 3 de marzo y la Ley 6/2001, de 8 de mayo de Evaluación de Impacto Ambiental, no resulta legalmente necesario realizar ni Estudio de Impacto Ambiental ni Estimación de Impacto ambiental.



## **12. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA.**

En cumplimiento del artículo 123 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su aplicación" de la ley de Contratos del Sector Público (3/2011, de 14 de noviembre), se redacta un plan de obras que se incluye en el anejo nº9 donde se estudia, con carácter indicativo, el posible desarrollo, tanto técnico como económico, de los trabajos a realizar, mediante un diagrama de barras.

No obstante, el Contratista deberá elaborar un plan de obra para su ejecución teniendo en cuenta los rendimientos que obtenga con sus equipos y personal adscritos a las mismas.

Se ha estimado como plazo máximo de ejecución de la totalidad de las obras descritas en el presente Proyecto de Ejecución de **SEIS (6)MESES** a contar desde la firma del Acta de Replanteo de la obras.

En función del resultado de los sondeos arqueológicos, puede que sea necesario realizar algún tipo más de intervención, pudiéndose alterar el plazo indicado.

## **13. PLAZO DE GARANTÍA**

Se fija como plazo de garantía para todas las obras que componen este Proyecto de Ejecución, así como de los materiales necesarios que forman parte de las mismas, el de un (1) año a partir de la recepción de las obras.

## **14. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En aplicación del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público., respecto a la clasificación del contratista y categoría del contrato exigible en el presente proyecto, en el artículo 65 (Exigencia de clasificación), indica: "Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado".

Según esto no se debe exigir clasificación de los contratistas, al ser nuestro presupuesto de cuantía inferior a la indicada.

No obstante, si se exigiera por parte de la Administración una determinada clasificación del contratista tendríamos, según los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.D

1089/2001 de 12 de octubre) y a los efectos previstos en la Ley de Contratos del Sector Público, la siguiente clasificación:

<b>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA</b>		
GRUPO	E	HIDRAULICAS
SUBGRUPO	1	ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
CATEGORÍA	C	Anualidad media entre 120.000 y 396.000 euros

#### **15. PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA**

En cumplimiento del Artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1.968 (B.O.E. de 25/7/68), se justifica el importe de los precios unitarios que han servido de base para confeccionar los Cuadros de Precios Nº1 y Nº2 del Presupuesto, justificación que se encuentra recogida en el anejo nº8.

En el anejo nº7, se incluye la justificación del coeficiente "K" de costes indirectos, y en anejo nº8 los cuadros de costes salariales, de los materiales a pie de obra, de la maquinaria, de los precios de las unidades de obra auxiliares y de los precios descompuestos de las unidades de obra que se incluyen en el Presupuesto.

#### **16. REVISIÓN DE PRECIOS**

Para estas obras será de obligación la Ley de Contratos del Sector Público, ley 3/2011, de 14 de noviembre.

En cumplimiento con lo indicado en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras, dado que el plazo de ejecución de las mismas es inferior a un año, no procede a revisión de precios.

#### **17. SEGURIDAD Y SALUD**

De conformidad con lo establecido con el art. 4.2, de la ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollada por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el contratista está obligado a cumplir todas y cada una de las normas de seguridad en el trabajo actualmente vigentes, así como las



que se promulguen en el transcurso de la obra, y todas aquellas que la Dirección Técnica de las Obras considere oportuno exigir en cada caso, sin que por esto tenga derecho a reclamación económica de ninguna especie, ya que el presupuesto incluye la parte proporcional correspondiente a estos conceptos en los gastos generales.

De conformidad con lo establecido en el art. 4 del mencionad Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el presente proyecto incluye un Estudio de Seguridad y Salud, que se incorpora en el anejo nº12.

## **18. PRESUPUESTO**

El **Presupuesto de Ejecución Material** asciende a un total de **DOSIENTOS OCHO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CENTIMOS (208.347,20€)**

El **Presupuesto Base de Licitación (IVA no incluido)** para la totalidad de las obras descritas en el presente Proyecto se determina aplicando al Presupuesto de Ejecución Material los porcentajes preceptivos en concepto de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%), y asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CENTIMOS (247.933,17€).**

El **Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido), obtenido de la aplicación las cargas fiscales correspondientes al 21% de IVA,** asciende a la cantidad de **DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CENTIMOS (299.999,14€).**

## **19. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO**

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

### **Documento nº1: Memória**

- Anejo nº1. Reportaje fotográfico del estado actual
- Anejo nº2. Cartografía, topografía y replanteo.
- Anejo nº3. Coordinación de servicios. Afecciones y reposiciones

- Anejo nº4. Cálculos hidráulicos
- Anejo nº5. Dimensionamiento de los equipos electromecánicos
- Anejo nº6. Cálculos estructurales
- Anejo nº7. Coeficiente "k" de costes indirectos
- Anejo nº8. Justificación de precios
- Anejo nº9. Plan de obra y características del contrato
- Anejo nº10. Plan de control de calidad
- Anejo nº11. Estudio de gestión de residuos
- Anejo nº12. Estudio de seguridad y salud

## **Documento nº2: Planos**

1. Situación
2. Emplazamiento.
3. Infraestructuras existentes
  - 3.1. Red de saneamiento
  - 3.2. Red de energía eléctrica
  - 3.3. Red de telefonía
  - 3.4. Red de agua potable
4. Red de saneamiento de aguas residuales
  - 4.1. Planta actuación proyectada
  - 4.2. Perfiles longitudinales
    - 4.2.1. Colector gravedad a E.B.A.R. nº1 "vial 2"
    - 4.2.2. Conducción de impulsión E.B.A.R. nº1
    - 4.2.3. Colector gravedad a E.B.A.R. nº2 "avda. Europa"
    - 4.2.4. Colector gravedad a E.B.A.R. nº2 "avda. Inglaterra"
    - 4.2.5. Conducción de impulsión E.B.A.R. nº2
  - 4.3. Sección tipo de zanja
    - 4.3.1. Colectores por gravedad. Zanja sin entibar
    - 4.3.2. Colectores por gravedad. Zanja entibada
    - 4.3.3. Conducción de impulsión
  - 4.4. Pozos de registro
5. Estación de bombeo de aguas residuales
  - 5.1. E.B.A.R. nº1 definición geométrica y equipos
  - 5.2. E.B.A.R. nº2 definición geométrica y equipos



- 5.3. Armados y detalles constructivos
- 5.4. Instalaciones eléctricas
  - 5.4.1. Planta acometida E.B.A.R.
  - 5.4.2. C.g.p/zanja/arquetas
  - 5.4.3. Detalles zanja tipo iberdrola
  - 5.4.4. Detalles armarios. Cuadro de mando

### **Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

#### **Documento nº4: Presupuesto**

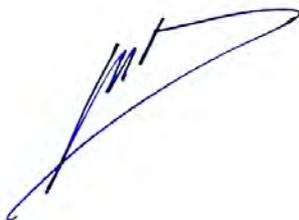
- Mediciones Auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuestos parciales
- Presupuesto de Ejecución Material
- Presupuesto base de licitación (IVA excluido)
- Presupuesto Base de licitación (IVA incluido)
- Presupuesto Para conocimiento de la administración, a deducir de la inversión.

## **20. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIONES**

Una vez concluido el trabajo y considerando que se ha desarrollado de acuerdo con las directrices recibidas y en cumplimiento de lo establecido artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, considerando además que el presente proyecto cumple lo especificado en el Artículo 125.1 del citado Reglamento, puesto que las obras a ejecutar constituyen una unidad completa, ya que contiene todos los elementos que son necesarios para la utilización de la obra, se considera susceptible de entregarse al uso general o al servicio correspondiente una vez terminada , sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y que cumple todos los requisitos de la normativa vigente.

La Vila Joiosa, Mayo de 2015

El Ingeniero Redactor:  
Miguel Ángel Alarcón García



Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Colegiado nº 13.697



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## Anejos a la Memoria

---



**ANEJO N°01**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO DEL ESTADO ACTUAL**

---





## ÍNDICE

1. VIAL 2. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD HASTA EBAR -1 Y TRAZADO CONDUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR 1 .....	1
2. AVDA. EUROPA. TRAZADO CONDUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR -1 .....	5
3. AVDA. EUROPA. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD A EBAR 2 .....	8
4. AVDA. INGLATERRA. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD A EBAR 2 Y TRAZADO CONDUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR 2 .....	15
5. AVDA. EUROPA. TRAZADO CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 2 .....	19
6. POZO CONEXION A COLECTOR EXISTENTE IMPULSIÓN EBAR 2 .....	23
7. POZO CONEXIÓN A COLECTOR EXISTENTE POR GRAVEDAD AVDA. EUROPA DEL COLECTOR PROYECTO AVDA. EUROPA A EBAR 2 .....	24
8. POZO CONEXIÓN COLECTOR EXISTENTE AVDA. INGLATERRA CON NUEVO COLECTOR .....	25





## 1. VIAL 2. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD HASTA EBAR -1 Y TRAZADO CODUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR 1



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5

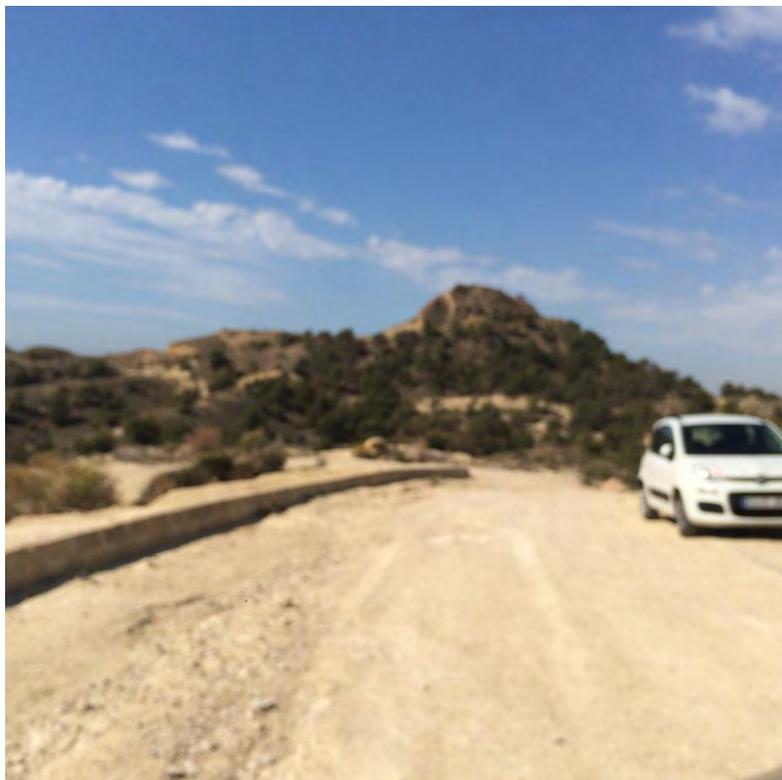


Foto 6



Foto 7



Foto 8



## 2. AVDA. EUROPA. TRAZADO CONDUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR - 1



Foto 1



Foto 2



Foto 3

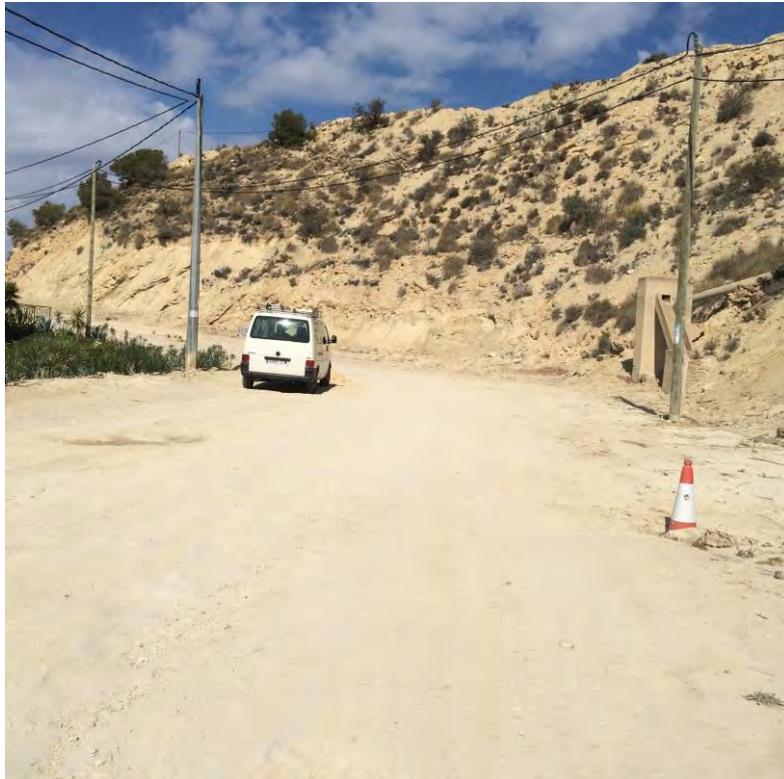


Foto 4



Foto 5



Foto 6

### 3. AVDA. EUROPA. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD A EBAR 2



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

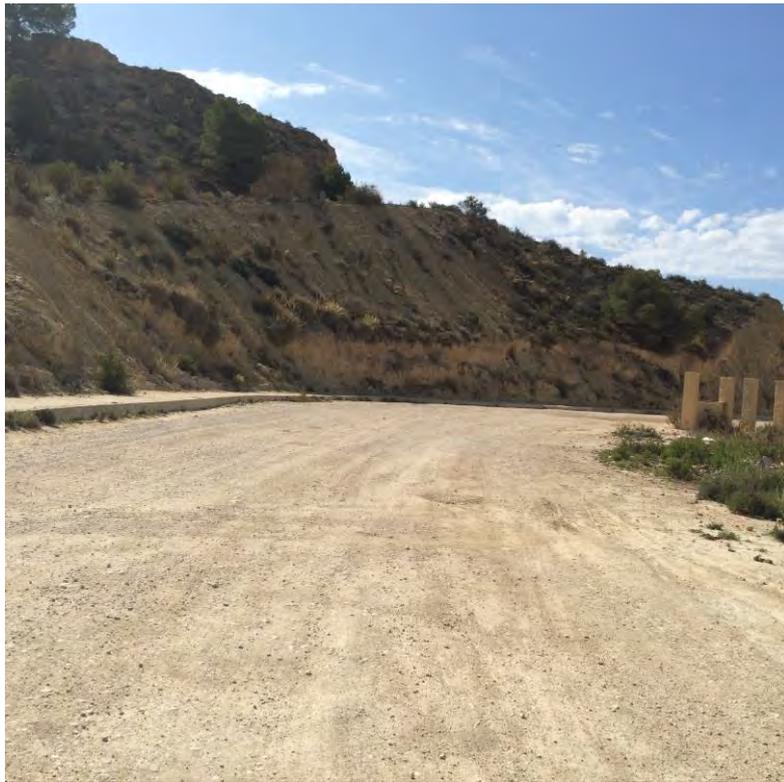


Foto 5



Foto 6



Foto 7

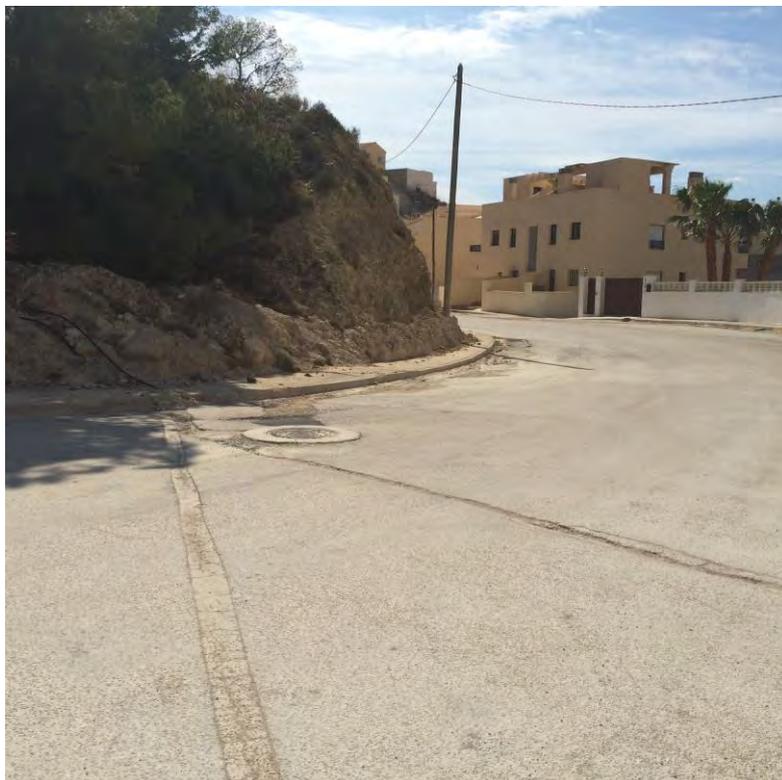


Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11

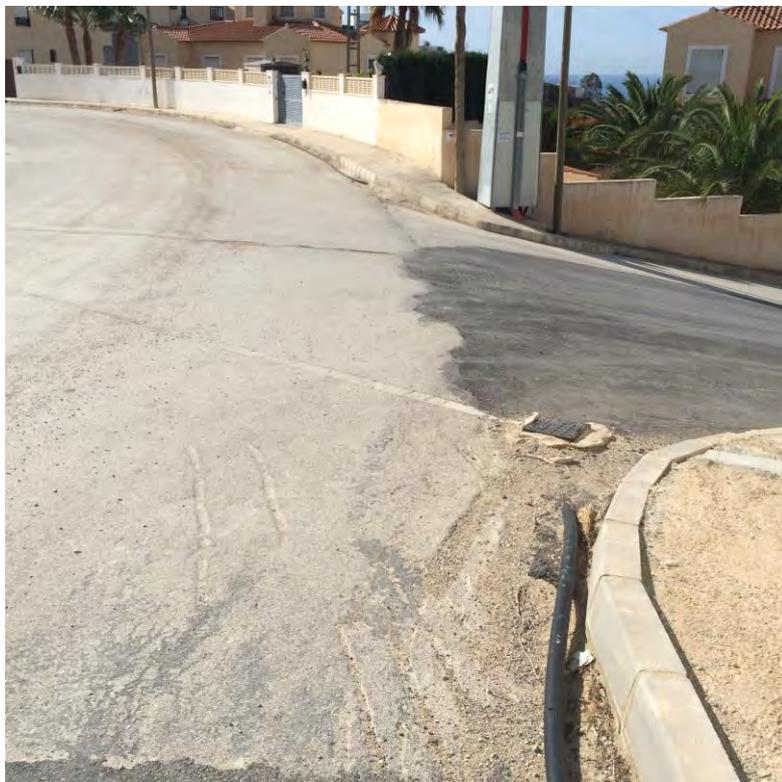


Foto 12

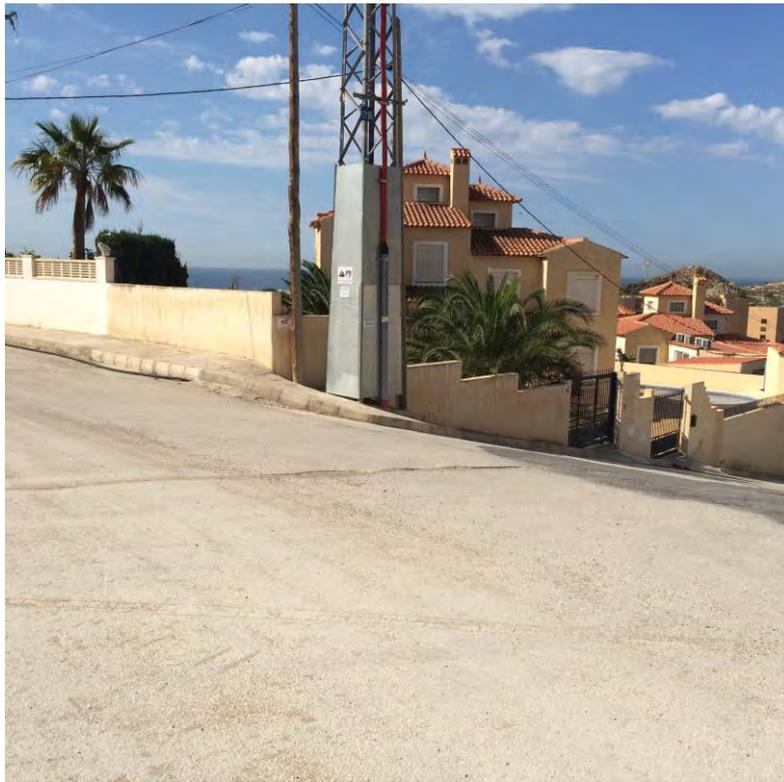


Foto 13



**4. AVDA. INGLATERRA. TRAZADO COLECTOR POR GRAVEDAD A EBAR 2 Y TRAZADO CONDUCCIÓN IMPULSIÓN EBAR 2**



Foto 1



Foto 2



Foto 3

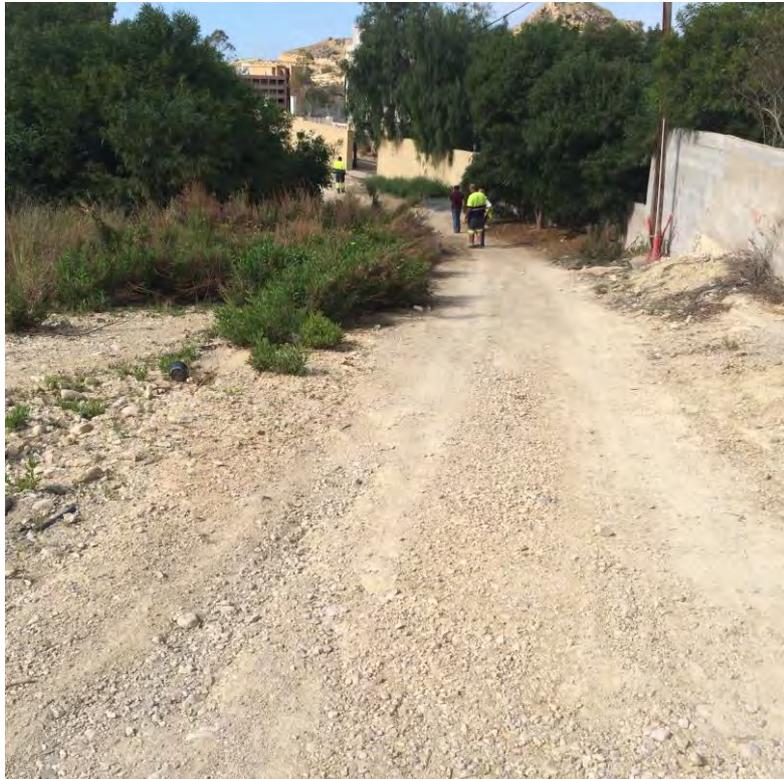


Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



## 5. AVDA. EUROPA. TRAZADO CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 2



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4

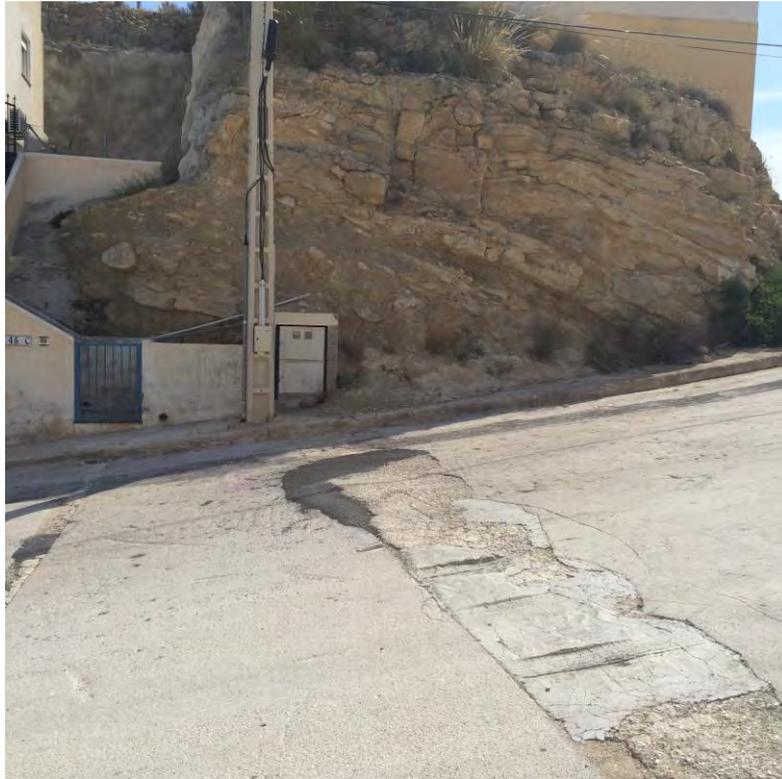


Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



**6. POZO CONEXION A COLECTOR EXISTENTE IMPULSIÓN EBAR 2**



Foto 1



Foto 2

**7. POZO CONEXIÓN A COLECTOR EXISTENTE POR GRAVEDAD AVDA. EUROPA DEL COLECTOR PROYECTO AVDA. EUROPA A EBAR 2.**



Foto 3



Foto 4



**8. POZO CONEXIÓN COLECTOR EXISTENTE AVDA. INGLATERRA CON NUEVO COLECTOR**



Foto 5



Foto 6



**ANEJO N°02**  
**TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

---





## ÍNDICE

1. <i>INTRODUCCIÓN</i> .....	1
2. <i>RESEÑAS</i> .....	2
3. <i>TRAZADO</i> .....	5





## 1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del proyecto se ha utilizado como base la información cartográfica facilitada por el ayuntamiento de Villajoyosa a Escala 1:1000, completándose con un levantamiento topográfico con el objeto de situar los puntos de conexión de los colectores proyectados, así como completar aquellos elementos singulares, alineaciones,.. que en la cartografía no quedaban adecuadamente representados.

El levantamiento se ha realizado mediante GPS.

Se ha empleado un G.P.S móvil para la obtención de los datos espaciales mediante medición continua en tiempo real. Dicho G.P.S. ha sido conectado mediante módem a la Red de bases espacial "Red E.R.V.A" que dispone el Instituto Cartográfico de Valencia. Las coordenadas obtenidas en tiempo real se encuentran en el sistema de referencia geodésico ETRS89, habiéndose referenciado todo el proyecto a dicho sistema.

El sistema de representación cartográfico es el UTM (Universal Transversa de Mercator), con Huso 30.

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, se establece que todos los proyectos deben adoptar el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

La representación gráfico de los planos del proyecto se ha realizado en el sistema de Referencia ETRS89.

## **2. RESEÑAS**

Se han situado dos bases de replanteo que servirán de base para el futuro desarrollo de las obras.

A continuación se adjuntan las reseñas de las base de replanteo.



# B-I

## > RESEÑAS

<b>SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M</b>	COORDENADA X: 738.134,177
	COORDENADA Y: 4.264.589,564
	COTA ORTOMÉTRICA: 54,953

<b>SISTEMA DE REFERENCIA: ED50</b>	COORDENADA X: 738.244,184
	COORDENADA Y: 4.264.798,029
	COORDENADA Z: 54,953
	COEFICIENTE DE ANAMORFOSIS LINEAL: 1,00029913

### SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la avenida de Europa. Concretamente en el cruce con la calle Inglaterra de la urbanización del Montiboli. Sobre la acera de la calle y próxima a un pozo de registro.

### SEÑAL

Clavo de acero situado sobre el bordillo. Se lee en rotulador color negro B-I y está señalado con una cruz del mismo color.

### FOTO SITUACIÓN



### FOTO DE DETALLE



# B-2

## > RESEÑAS

<b>SISTEMA DE REFERENCIA: U.T.M</b>	COORDENADA X: 738.043,515 COORDENADA Y: 4.264.684,113 COTA ORTOMÉTRICA: 55,271
-------------------------------------	--

<b>SISTEMA DE REFERENCIA: ED50</b>	COORDENADA X: 738.153,522 COORDENADA Y: 4.264.892,576 COORDENADA Z: 55,271 COEFICIENTE DE ANAMORFOSIS LINEAL: 1,00029859
------------------------------------	---

### SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la avenida de Europa. Concretamente en la urbanización el Charco y próxima a un pozo de registro.

### SEÑAL

Clavo de acero situado sobre el bordillo. Se lee en rotulador color negro B-2 y está señalado con una cruz del mismo color.

### FOTO SITUACIÓN



### FOTO DE DETALLE





### 3. TRAZADO

A continuación se adjunta las coordenadas de replanteo de las diferentes conducciones proyectadas.

#### LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN IMPULSIÓN A EBAR 1

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	737.881,547	4.264.472,358	40,515	0,000	0,000	34,186
Cur	34,186	737.901,865	4.264.499,852	40,515	-100,153	0,000	55,927
Cur	90,113	737.921,167	4.264.551,571	4,965	107,717	0,000	45,626
Cur	135,740	737.934,107	4.264.594,969	31,931	-53,267	0,000	5,865
Cur	141,604	737.936,638	4.264.600,256	24,922	-53,267	0,000	20,589
Cur	162,193	737.940,667	4.264.620,316	0,315	-39,954	0,000	46,093
Cur	208,286	737.917,081	4.264.656,961	326,871	6,500	0,000	12,814
Rec	221,100	737.915,322	4.264.667,654	48,368	0,000	0,000	17,581
Cur	238,680	737.927,431	4.264.680,401	48,368	30,000	0,000	32,615
Rec	271,295	737.957,360	4.264.688,602	117,578	0,000	0,000	32,428
Cur	303,722	737.988,559	4.264.679,762	117,578	-70,000	0,000	58,639
Rec	362,361	738.044,919	4.264.687,861	64,249	0,000	0,000	51,167
	413,529	738.088,228	4.264.715,109	64,249			

#### LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN IMPULSIÓN A EBAR 2

Tipo	P.K.	Coord. X	Coord. Y	Azimut	Radio	Parametro	Longitud
Rec	0,000	738.052,435	4.264.462,988	373,493	0,000	0,000	12,993
Cur	12,993	738.047,180	4.264.474,870	373,708	27,000	0,000	17,685
Rec	30,678	738.045,697	4.264.492,178	15,408	0,000	0,000	14,843
Cur	45,521	738.049,255	4.264.506,589	15,408	37,000	0,000	21,595
Rec	67,116	738.060,088	4.264.524,916	52,564	0,000	0,000	8,123
Rec	75,239	738.066,058	4.264.530,424	52,564	0,000	0,000	18,009
Rec	93,248	738.079,295	4.264.542,635	52,564	0,000	0,000	53,584
Cur	146,833	738.118,680	4.264.578,969	52,562	8,000	0,000	13,776
Cur	160,609	738.130,734	4.264.577,566	162,188	-42,162	0,000	38,024
Rec	198,633	738.162,517	4.264.559,117	104,774	0,000	0,000	38,172
Cur	236,805	738.200,582	4.264.556,258	104,774	25,000	0,000	27,224
Rec	264,029	738.221,668	4.264.541,221	174,099	0,000	0,000	41,754
Cur	305,783	738.238,191	4.264.502,875	179,145	-24,314	0,000	39,618
	345,402	738.270,371	4.264.488,175	75,411			

**LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD A EBAR 1**

<b>Tipo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Azimut</b>	<b>Radio</b>	<b>Parametro</b>	<b>Longitud</b>
Rec	0,000	738.068,294	4.264.707,096	263,817	0,000	0,000	30,000
Rec	30,000	738.043,011	4.264.690,948	276,273	0,000	0,000	30,000
Rec	60,000	738.015,070	4.264.680,024	308,215	0,000	0,000	30,000
Rec	90,000	737.985,320	4.264.683,885	316,824	0,000	0,000	30,000
Rec	120,000	737.956,361	4.264.691,721	299,514	0,000	0,000	20,000
Rec	140,000	737.936,362	4.264.691,568	254,060	0,000	0,000	30,000
Rec	170,000	737.913,840	4.264.671,750	230,570	0,000	0,000	12,000
Rec	182,000	737.908,296	4.264.661,107	138,042	0,000	0,000	19,694
Rec	201,694	737.924,577	4.264.650,027	160,242	0,000	0,000	19,978
Rec	221,672	737.936,259	4.264.633,819	193,705	0,000	0,000	20,000
Rec	241,672	737.938,233	4.264.613,917	222,555	0,000	0,000	24,949
Rec	266,621	737.929,577	4.264.590,518	219,670	0,000	0,000	30,000
Rec	296,621	737.920,455	4.264.561,938	210,198	0,000	0,000	30,000
Rec	326,621	737.915,670	4.264.532,323	225,905	0,000	0,000	25,000
Rec	351,621	737.905,775	4.264.509,364	239,880	0,000	0,000	48,912
Rec	400,533	737.877,100	4.264.469,739	140,517	0,000	0,000	1,420
	401,953	737.878,242	4.264.468,895	140,517			

**LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD A EBAR 2. TRAMO 1**

<b>Tipo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Azimut</b>	<b>Radio</b>	<b>Parametro</b>	<b>Longitud</b>
Rec	0,000	738.088,228	4.264.715,109	147,073	0,000	0,000	30,000
Rec	30,000	738.110,394	4.264.694,893	163,916	0,000	0,000	30,000
Rec	60,000	738.126,502	4.264.669,585	190,864	0,000	0,000	15,000
Rec	75,000	738.128,647	4.264.654,739	219,790	0,000	0,000	30,000
Rec	105,000	738.119,471	4.264.626,177	198,335	0,000	0,000	25,000
Rec	130,000	738.120,124	4.264.601,185	154,872	0,000	0,000	16,985
	146,985	738.131,181	4.264.588,292	154,872			



**LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN POR GRAVEAD A EBAR 2.TRAMO 2.**

<b>Tipo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Azimut</b>	<b>Radio</b>	<b>Parametro</b>	<b>Longitud</b>
Rec	0,000	738.131,181	4.264.588,292	259,629	0,000	0,000	35,722
Rec	35,722	738.102,404	4.264.567,127	253,740	0,000	0,000	39,320
Rec	75,043	738.073,016	4.264.541,004	254,843	0,000	0,000	29,337
Rec	104,379	738.050,755	4.264.521,896	223,506	0,000	0,000	21,974
Rec	126,353	738.042,824	4.264.501,403	213,816	0,000	0,000	14,710
Rec	141,063	738.039,657	4.264.487,038	113,166	0,000	0,000	2,949
	144,012	738.042,543	4.264.486,433	113,166			

**LISTADO EJE EN PLANTA CONDUCCIÓN POR GRAVEAD A EBAR 2.TRAMO 3.**

<b>Tipo</b>	<b>P.K.</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>	<b>Azimut</b>	<b>Radio</b>	<b>Parametro</b>	<b>Longitud</b>
Rec	0,000	738.045,456	4.264.469,578	379,586	0,000	0,000	18,398
	18,398	738.039,657	4.264.487,038	379,586			



**ANEJO N°03**  
**COORDINACIÓN DE SERVICIOS. AFECCIONES Y**  
**REPOSICIONES**

---





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA. ....	1
2.1 SERVICIOS GESTIONADOS POR HIDRAQUA .....	1
2.2 SERVICIOS OBTENIDOS A TRAVÉS DEL PORTAL INKOLAN .....	2
2.2.1 RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA (IBERDROLA) .....	5
2.2.2 RED DE TELEFONÍA.....	6
2.2.3 RED DE GAS .....	6
2.3 RED DE ONO .....	6
3. SERVICIOS AFECTADOS Y ACTUACIONES PROYECTADAS .....	7
4. REPOSICIONES .....	8





## **1. INTRODUCCIÓN**

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la necesaria coordinación con las empresas concesionarias o titulares de los servicios e infraestructuras del municipio de La Vila Joiosa, de forma que se puedan conocer las posibles redes afectadas.

Para la obtención de la información se ha efectuado consultas con:

- HIDRAQUA. Se solicita información, y facilita la información de las redes de Agua Potable, Saneamiento y Pluviales.
- IBERDROLA. Se solicita información a través del portal de información de redes de servicios INKOLAN.
- TELEFÓNICA. Se solicita información a través del portal de información de redes de servicios INKOLAN.
- GAS. Se solicita información a través del portal de información de redes de servicios INKOLAN.
- ONO: Se solicita información a través del portal de infraestructuras de ONO.

Se ha recibido información de todos los organismos y administraciones consultadas, adjuntándose en el apartado correspondiente:

## **2. DOCUMENTACIÓN RECIBIDA.**

### **2.1 SERVICIOS GESTIONADOS POR HIDRAQUA**

A continuación se adjunta la información respecto a servicios municipales cuya gestión se lleva a cabo por Hidraqua.

Concretamente se facilita información acerca de las redes de agua potable y redes de saneamiento de aguas residuales. No existen redes de aguas pluviales. Toda la información facilitada es en soporte digital.

La información facilitada por Hidraqua, incluye exclusivamente las conducciones que se encuentran inspeccionadas por ellos, y recibidas. Existen otras conducciones, que se encuentran en servicio, si bien no se encuentran inspeccionadas ni recibidas.

Con respecto a las de agua potable, la mayor parte de las conducciones se encuentran incluso por encima del terreno, visibles a simple vista, siendo en su mayor parte todavía acometidas de obra.

En cuanto a los colectores de saneamiento, algunas de los viales carecen de saneamiento, existiendo colectores que han agrupado los vertidos de diferentes viviendas y que se conectan con fosas sépticas. En otros viales sí que se han localizado algún colector, si bien, alguno sin servicio, y que se encuentran aterrados, y por lo tanto inutilizables. Otros sí que están en servicio, conectados a fosas sépticas, siendo estos últimos los que se pretende conducir hasta la red general de saneamiento municipal para su conducción hasta la EDAR de la Villa Joyosa.

Tanto la información facilitada por Hidraqua, como la obtenida del trabajo de campo, aparece grafiada en los planos correspondientes incluidos en el Documento nº2. Planos.

El trazado de las infraestructuras que aparecen grafiadas es orientativo, siendo requisito indispensable previo al inicio de las obras, la verificación del trazado de las canalizaciones grafiadas, mediante campañas de identificación por georadar y catas correspondientes, contando siempre con el conocimiento de la empresa titular del servicio.

Hidraqua facilita la información de la red de saneamiento de aguas residuales y pluviales en soporte digital.

## **2.2 SERVICIOS OBTENIDOS A TRAVÉS DEL PORTAL INKOLAN**

A través de este portal se obtienen los servicios existentes de las compañías Iberdrola, Telefónica y Gas Natural.



## ATENCIÓN

**Aceptar únicamente en caso de conformidad total con lo indicado a continuación, incluido el coste de la descarga, según tarifas vigentes publicadas en la ventana de este Portal de internet.**

## CONDICIONES GENERALES DE LA INFORMACION

### GRAFICA-PLANOS- SUMINISTRADOS

INKOLAN ,facilita a sus Socios y a terceros información digitalizada sobre redes de infraestructuras.

Dicha información, actualizada MENSUALMENTE y procedente de los sistemas de información de cada SOCIO, COLABORADOR y/o AYUNTAMIENTO CONVENIDO, la integra en sus equipos informáticos y la publica en este Portal de Internet.

Los propietarios de las redes: SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS manifiestan que la información disponible en este Portal de Internet es la que hubieran podido suministrar directamente desde sus propias Oficinas Técnicas.

Asimismo, como servicio complementario a nuestros clientes, INKOLAN gestiona ante los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS propietarios de las redes, la obtención de los planos de sus respectivas canalizaciones NO publicadas en este Portal de Internet. En consecuencia, no podemos responder de la obtención de estos servicios en tiempo y forma al depender de terceros.

Validez de la Información

Con motivo de la actualización periódica a la que se ve sometida la información suministrada por este portal, se recomienda que la descarga de los ficheros se realice en fechas próximas a las de su utilización

Autorización Previa

Los propietarios de las redes publicadas en este portal, podrán exigir a los clientes que lo utilizan, su autorización expresa, específica y previa, de la descarga de los ficheros de sus redes y cartografías en casos concretos, tales como el motivo de la descarga, la superficie solicitada, el municipio afectado, etc.

Tipos de ficheros

Para facilitar a nuestros clientes la interpretación de la información de las redes de canalizaciones, su edición, gestión e impresión ofrecemos gratuitamente un enlace para la descarga del visualizador DWGTrueView 2007 y dos tipos de ficheros de forma simultanea:

El PLANO COMPLETO con todas las cartografías y todas las redes de canalizaciones con el máximo detalle características: presiones, tensiones, diámetros etc.. existentes en la zona seleccionada por el cliente. Este es el tipo de plano publicado desde Julio de 2002.

El PLANO INICIAL solamente con una cartografía, la General de Fondo y la representación simplificada de todas las redes de canalizaciones publicadas en la zona seleccionada por el cliente, asignando un color y tipo de trazado a cada propietario y por lo tanto sin diferenciar características como: presiones, tensiones, diámetros etc.. ,

El cliente descarga automáticamente los dos tipos de planos y utiliza el que considere oportuno.

Confidencialidad y prohibiciones.

El usuario conviene en que la información suministrada es de carácter confidencial y está destinada, única y exclusivamente, al fin indicado en la solicitud.

Cualquier violación de la prohibición de su entrega a terceros, así como su utilización para fines distintos, harán responsable al infractor de las acciones legales pertinentes y de la responsabilidad de indemnizar los daños y perjuicios ocasionados.

Actualización

MENSUAL

La información gráfica, planos, de las redes de servicios de los SOCIOS, COLABORADORES que están depositados en nuestras Bases de Datos, es actualizada MENSUALMENTE por parte de sus propietarios

Los planos de los AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS que están depositados en nuestras Bases de Datos, son actualizados también periódicamente

Cartografías

La Cartografía General de Fondo utilizada para situar la zona de interés y como soporte común de las redes digitalizadas de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS ha sido obtenida a partir de las diferentes cartografías proporcionadas por los propietarios de las redes.

Todas las cartografías publicadas en este Portal de Internet son gratuitas y han sido cedidas gratuitamente por los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

Para optimizar la ubicación de las redes publicadas, ofrecemos gratuitamente todas las cartografías disponibles en la zona delimitada por el cliente para que superponga cada red de canalización sobre su correspondiente cartografía obteniendo así el mismo plano que hubiera recibido de los SOCIOS, COLABORADORES y/o AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS.

#### Grado de exactitud de la información

La información que facilita INKOLAN tiene carácter exclusivamente orientativo, de modo que la concreta ubicación de las instalaciones documentadas podría diferir de la reflejada en los planos y debe ser PREVIAMENTE contrastada en detalle con los operadores correspondientes. El PLANO INICIAL puede aumentar las posibles desviaciones respecto a los diferentes PLANOS INDIVIDUALES que pueden obtener los clientes a partir de las cartografías y redes de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO representadas en el PLANO COMPLETO. En la Carta de Acompañamiento se identifican las personas de contacto de cada SOCIO, COLABORADOR y AYUNTAMIENTO CONVENIDO que facilitarían esta información

#### Redes de Operadores No Asociados a INKOLAN

Comunicamos que además de las canalizaciones de los SOCIOS, COLABORADORES y AYUNTAMIENTOS CONVENIDOS cuya información suministramos, pueden existir en el ámbito geográfico solicitado por nuestros Clientes otras canalizaciones de telecomunicaciones y/o otros servicios p.e.: redes eléctricas del cliente.

Para facilitar su identificación, en cada municipio se detallan los Operadores que disponen de despliegue de redes de canalizaciones en el término municipal.

#### Redacción de Proyectos

Consideramos que tanto la calidad como el contenido de la información gráfica-planos- como los Condicionantes Generales de INKOLAN y los Condicionantes Particulares y la SIMBOLOGIA de los SOCIOS y COLABORADORES publicados en este Portal de Internet es suficiente para los redactores de proyectos.

En cualquier caso, si necesitasen información adicional para completar la documentación de los proyectos, la obtendrán de las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que se detallan en la Carta de Acompañamiento

Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.

#### Ejecución de Obras

Con relación a la ejecución de las obras, durante la misma se deberán adoptar todas las medidas de seguridad laboral necesarias teniendo en cuenta que pueden encontrarse, entre otras, con instalaciones eléctricas en tensión ó gas a presión.

En concreto, para evitar que se produzcan daños en las instalaciones existentes de energía eléctrica, agua, gas y telecomunicaciones, ANTES de iniciar cualquier excavación, o la localización de alguna instalación, deberán comprobar en el terreno la exacta ubicación de las mismas avisando previamente a las Personas de Contacto de cada SOCIO, COLABORADOR ó AYUNTAMIENTO CONVENIDO que figuran en la Carta de Acompañamiento. En todo caso, la empresa propietaria de la obra será la responsable de los daños y perjuicios que pudieran originarse de las obras que tienen previsto ejecutar. Si durante la ejecución de la obra surgieran problemas es recomendable ponerse en contacto a la mayor brevedad con la persona indicada en la carta de Acompañamiento de la empresa suministradora correspondiente.

#### Modificación de instalaciones existentes.

Si a la vista de la información suministrada por INKOLAN, se considera necesario modificar alguna de las instalaciones existentes, deberán Uds. contactar PREVIAMENTE con la empresa operadora afectada a fin de que se establezcan las Condiciones Técnicas y Económicas de la modificación.

También deberán tener en cuenta y cumplir en su integridad los Condicionantes Técnicos Generales y Particulares de los Socios y Colaboradores que están en este Portal de Internet.

INKOLAN a **27/04/2015 18:59:45** (HORA PENINSULAR), la consulta se ha realizado con los siguientes datos:

Nº Solicitud de información: **CV1502579**

Empresa solicitante: .

Descripción: **PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR TS-2 MONTIBOLI DE LA VILA JOIOSA (ALICANTE)**

Usuario: **Miguel Ángel Alarcón García**

Provincia: **Alicante/Alacant**

Municipio: **Villajoyosa**

Dirección: **Avinguda D'Europa, s/n**

Las personas de contacto para este municipio son:



Institución	Contacto	Teléfono	e-mail
Enagas	Eduardo López Abelleira	91 709-95-70	elopez@enagas.es
Ayuntamiento de Villajoyosa/Vila Joiosa (Ia)	Sin convenio	123	
Telefónica	Miguel Ángel Garri Quereda	965 90-40-07	t123386@telefonica.com
Iberdrola	José Gervás Mendiola	965202133	jgmendiola@iberdrola.es
Iberdrola Baja Tensión (Recomendado)	Sector Benidorm		secbenidodis@iberdrola.es
Gas Natural Cegas Contacto 1	Eugenio Delicado	639107461	eadelicado@gasnatural.es
Gas Natural Cegas Contacto 2	José Fco. Sánchez	649494913	jfsanchez@gasnatural.es
Gas Natural Cegas Valencia Norte Contacto 1	José Fco. Hernández	609039580	jfhernandez@gasnatural.es

Redes solicitadas:

Red	Acción
CARTOGRAFIA GAS NATURAL CEGAS	Descargada
CARTOGRAFIA GENERAL	Descargada
CARTOGRAFIA IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA	Descargada
CARTOGRAFIA TELEFONICA	Descargada
TELEFONICA	Descargada
Iberdrola Baja Tensión (Recomendado)	Solicitada bajo pedido
Enagas	No solicitada bajo pedido
Ayuntamiento de Villajoyosa/Vila Joiosa (Ia)	No solicitada bajo pedido

En el caso de que hubiese solicitado también redes de Operadores No Asociados y/o Redes Municipales cuya gestión de obtención nos ha encargado, si recibiésemos los planos y/o ficheros de estas empresas ó Ayuntamiento serán remitidos en sucesivas entregas posteriores aplicándose en su caso los incrementos por Soporte y Forma de envío especificados en nuestras Tarifas de Precios publicadas en este Portal.

Las redes "Solicitadas bajo pedido", **NO ESTÁN INCLUIDAS EN EL PRECIO DE ESTA DESCARGA**

**Nuestros archivos de información se descargan en el sistema de coordenadas oficial ETRS89.**

## 2.2.1 RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA (IBERDROLA)

En el Documento nº2, se acompaña la información obtenida del portal INKOLAN. Tras realizar la inspección de campo, se ha podido verificar que no se encuentran recogidas algunas líneas subterráneas y aéreas de distribución en baja tensión. En los planos se han recogido las líneas que se han podido detectar, bien por ser aéreas o bien por existir C.G.P., si bien los trazados de estas últimas son meramente orientativos.

Es por lo tanto requisito indispensable previo al inicio de las obras, la verificación del trazado de las canalizaciones grafiadas, mediante campañas de identificación por georadar y catas correspondientes, contando siempre con el conocimiento de la empresa titular del servicio.

### **2.2.2 RED DE TELEFONÍA**

En el Documento n°2, se acompaña la información obtenida del portal INKOLAN. Se ha completado con la información obtenida del trabajo de campo, donde se han incluido los trazados de las líneas aéreas.

El trazado que aparece de las líneas subterráneas es meramente orientativo, siendo por lo tanto requisito indispensable previo al inicio de las obras, la verificación del trazado de las canalizaciones grafiadas, mediante campañas de identificación por georadar y catas correspondientes, contando siempre con el conocimiento de la empresa titular del servicio.

### **2.2.3 RED DE GAS**

De la información extraída del portal INKOLAN, se deduce que no existen canalizaciones de gas.

### **2.3 RED DE ONO**

La red de ONO se ha obtenido a través del portal de infraestructuras de la propia compañía. No existen infraestructuras de ONO en el ámbito de actuación.



### **3. SERVICIOS AFECTADOS Y ACTUACIONES PROYECTADAS**

A continuación se analizan cada una de las afecciones que pueden producirse por la ejecución de las obras, y que se deberán tener en consideración.

La situación de los servicios que aparece indicada en los planos tiene carácter orientativo, de modo que la correcta ubicación de las diferentes instalaciones podría diferir de la reflejada en los planos.

Por ese motivo previo al inicio de las obras, la empresa contratista deberá ponerse en contacto con las diferentes empresas concesionarios y/o titulares de servicios, con el objeto de coordinar la campaña previa de localización de servicios, con el objeto de conocer con exactitud las interferencias reales que pueden producirse con la ejecución de las obras.

Para ello el proyecto contempla la realización de una campaña de localización de servicios mediante georadar, así como catas.

No se prevén afecciones sobre los servicios existentes, salvo las actuaciones de renovación de colectores que se proyectan.

Las principales interferencias que pueden producirse durante la ejecución de las obras son las siguientes:

- Cruces de conducciones de Agua Potable. En la mayor parte las conducciones son aéreas, y por lo tanto visibles, si bien existen algunos tramos que discurren enterradas y cuyo trazado se desconoce. Se deberá prestar especial atención en las intersecciones de calles, puntos donde se puede producir cruzamientos.

En la avda. de Europa, existen diversos cruces, que se encuentran identificados en el asfalto.

- Red de saneamiento de aguas residuales. La principal interferencia se produce en la Avda. Inglaterra, donde se conectará uno de los nuevos colectores al existente. Además hay un tramo de colector de esta calle que se renueva, y por lo tanto se deberán prever achiques provisionales durante la ejecución de las obras.

Tanto a lo largo de la Avda. Inglaterra, como en el tramo de la Avda. de Europa por donde discurre la conducción de impulsión de la EBAR 2,

durante la ejecución de esta conducción se deberá tener en cuenta las posibles acometidas domiciliarias que existan.

- Red Subterránea de Media Tensión. A priori no se prevén ningún tipo de afección, si bien se deberá tener en cuenta su proximidad en la intersección de la Avda. Inglaterra y la Avda. Europa.
- Red de Subterránea de Baja tensión. Es posible que existan cruces de líneas tanto en la Avda. Inglaterra como en el Vial 2, si bien estos no se encuentran grafiados en la información facilitada por Iberdrola.
- Red de Telefonía. La mayor parte de la infraestructura de Telefónica es aérea, si bien, será necesario realizar un cruce en la Avda. Europa con la conducción de impulsión de la EBAR 2.
- No existe infraestructuras de alumbrado que puedan verse afectadas.

Todos los cruces de servicios existentes se han previsto en mina.

#### **4. REPOSICIONES**

En cuanto a reposiciones, solo se prevé la reposición del firme afectado por la ejecución de las canalizaciones.

Tan solo, un tramo de la Avda. de Europa, y de la Avda. Inglaterra, se encuentra asfaltado. El resto de viales no se encuentran asfaltados.

En los viales no asfaltados, y una vez rellena la zanja, se efectuará un cajeo de 20cm de espesor, con 25cm de anchura adicional al ancho de coronación de la zanja y se rellenará con zahorras artificiales.

En los viales asfaltados, se efectuará también dicho cajeo de 20cm de espesor, y 25cm de anchura adicional al ancho de coronación de la zanja, si bien la reposición del paquete de firme se realizará mediante:

- Base de hormigón HM-20/P/20/I, de 15cm de espesor
- Restitución de capa de rodadura con

En cuanto a otros servicios, no deberían verse afectados, y para evitar su afección es por lo que se ha previsto una campaña de localización por georadar y catas.



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

Solo se considerarán de abono al contratista, las reposiciones de servicios que no hayan sido localizados en la campaña previa, y por lo tanto considerados imprevistos.



**ANEJO N°04**  
**CALCULOS HIDRAULICOS**

---





## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL .....	1
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	3
3. CAUDAL DE DISEÑO.....	3
4. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO. SOLUCIÓN ADOPTADA .....	4
5. CÁLCULO HIDRÁULICO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD .....	6
5.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD.....	6
5.2 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES DE IMPULSIÓN. ....	8
5.2.1 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 1 .....	8
5.2.2 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 2.....	13
6. APÉNDICES DE CÁLCULO .....	19
6.1 CAUDALES DE DISEÑO.....	21
6.2 LISTADOS DE CÁLCULO DE COLECTOR POR GRAVEDAD A E.B.A.R Nº1 .	29
6.3 LISTADOS DE CÁLCULO DE COLECTOR POR GRAVEDAD A E.B.A.R Nº2 .	35





## **1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL.**

El presente Proyecto de Ejecución desarrolla las obras de mejora de la Red de alcantarillado de la Urbanización del TS-2 "Montíboli" de la Vila Joiosa.

La zona más consolidada de dicho sector, dispone de una red de saneamiento de aguas residuales, unitaria, y conectada a la red general de saneamiento municipal, y que tiene su punto de tratamiento de aguas en la EDAR de la Vila Joiosa. El resto del sector, con una menor edificabilidad, no se encuentra conectado a la citada red general, y por lo tanto efectuándose vertidos a fosas sépticas, con la problemática medio ambiental que ello conlleva, existiendo incluso expedientes sancionadores de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

En dicha parte del sector, correspondiente a la nord-oeste del mismo, se puede comprobar como en algunos viarios existen colectores de saneamiento, alguno de ellos fuera de servicio, y totalmente abandonados, incluso con aterramientos visibles en los propios pozos de registro; nunca se han puesto en servicio ni recibidos por el ayuntamiento.

En otros viarios sí que existen colectores, sí que se encuentran en funcionamiento, estando las viviendas de las calles por las que discurre conectadas a estos, si bien, estos colectores vierten también a fosas sépticas.

Además de los problemas ambientales, en muchas ocasiones, estos colectores entran en carga y se producen vertidos de los mismos por pozos de registro, llegando incluso a inundar sótanos de viviendas.

El ayuntamiento se ve obligado a limpiar y succionar mediante camiones las fosas sépticas y colectores, suponiendo un coste muy importante para las arcas municipales, sin tener en consideración los expedientes sancionadores.

En otros viarios, donde también existe una gran consolidación de viviendas, no existen colectores, y en estos casos, son las propias viviendas las que a través de sus parcelas vierten todas las aguas fecales en colectores comunes e interiores que van a parar a fosas sépticas.

En la actualidad, la zona a la que nos estamos refiriendo, y que no dispone conexión con la Red General de Saneamiento, no se encuentra totalmente edificada, estimando que más de un 40% del suelo restante del sector se encuentra sin edificar.

En concreto se va a actuar sobre la Avda. de Europa, Calle Inglaterra y el Vial 2, que es donde se agrupan el 95% de la viviendas existentes en la actualidad y que no disponen de una red de alcantarillado donde conectar, o ésta no conecta con la Red de Saneamiento General.

Desde el punto alto de la Avda. Europa, y hasta su intersección con la Calle Inglaterra existe un colector de saneamiento, si bien, solo se ha podido identificar en el pozo de cabecera y en el pozo de cambio de alineación en dirección a la calle Inglaterra, al no existir pozos de registros en el resto. Este colector es de hormigón en masa de diámetro 300mm.

Este colector se prolonga por la calle Inglaterra, para finalizar en una fosa séptica. Es en la parte más baja de esta calle, que a su vez coincide con un punto bajo de viario, donde se producen vertidos de fecales cuando el colector entra en carga.

En el resto de la Avda. Europa, no existe una red de alcantarillado útil, ya que la existente en un tramo de la calle se encuentra totalmente aterrada.



En la otra calle de actuación, vial 2, no existe un colector de saneamiento, siendo las propias agrupaciones de viviendas, las que a través de colectores interiores desaguan a fosas sépticas compartidas.

El objetivo del presente anejo, es explicar justificadamente cuál es la geometría y descripción final de la red, cuáles han sido los caudales utilizados para el dimensionamiento, así como su conexión con el exterior



## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el diseño de la red de alcantarillado se han tenido en cuenta los siguientes documentos y consideraciones:

- Plan General de Ordenación Urbana de La Vila Joiosa.
- ORDEN de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

## 3. CAUDAL DE DISEÑO.

Para determinar el caudal de saneamiento vamos a suponer los siguientes parámetros, coincidentes con los estimados en el PGOU:

- Una dotación de 275 l/hab./día
- Ocupación máxima por vivienda de 2,25 hab/viv.
- Coeficiente de punta de 2,5
- Coeficiente de retorno: Se considera que retorna el 100%, del caudal abastecido. Este valor es bastante conservador

Para el cálculo del caudal medio, se ha efectuado una distribución de superficies, por manzanas, así como teniendo en cuenta su distribución por viarios, y su reparto de caudales por posibles colectores, y agrupaciones de estos. Una vez efectuado dicho reparto se ha procedido al cálculo del caudal de diseño.

Para la totalidad del Sector TS-2, al que según los datos obtenidos del PGOU, le corresponden 223 viviendas, y aplicando los parámetros anteriormente indicados, tendríamos un caudal de diseño de:

$$Q.\text{diseño total sector.} = 3,99 \text{ l/sg}$$

Si tenemos en cuenta solo la superficie que hoy en día no tiene alcantarillado, y que se corresponde con unas 124 viviendas del total del sector, el caudal de diseño sería:

$$Q.\text{diseño resto sector sin red.} = 2,22 \text{ l/sg}$$

Este caudal, se correspondería con el caudal futuro, si bien en la actualidad, dicho caudal es muy inferior, ya que como hemos comentado una gran parte de

la superficie se encuentra sin edificar. Considerando exclusivamente el número de viviendas existentes, el caudal actual para las dotaciones y parámetros de cálculo utilizados sería de:

$$Q.\text{diseño para situación actual.} = 0,87 \text{ l/sg}$$

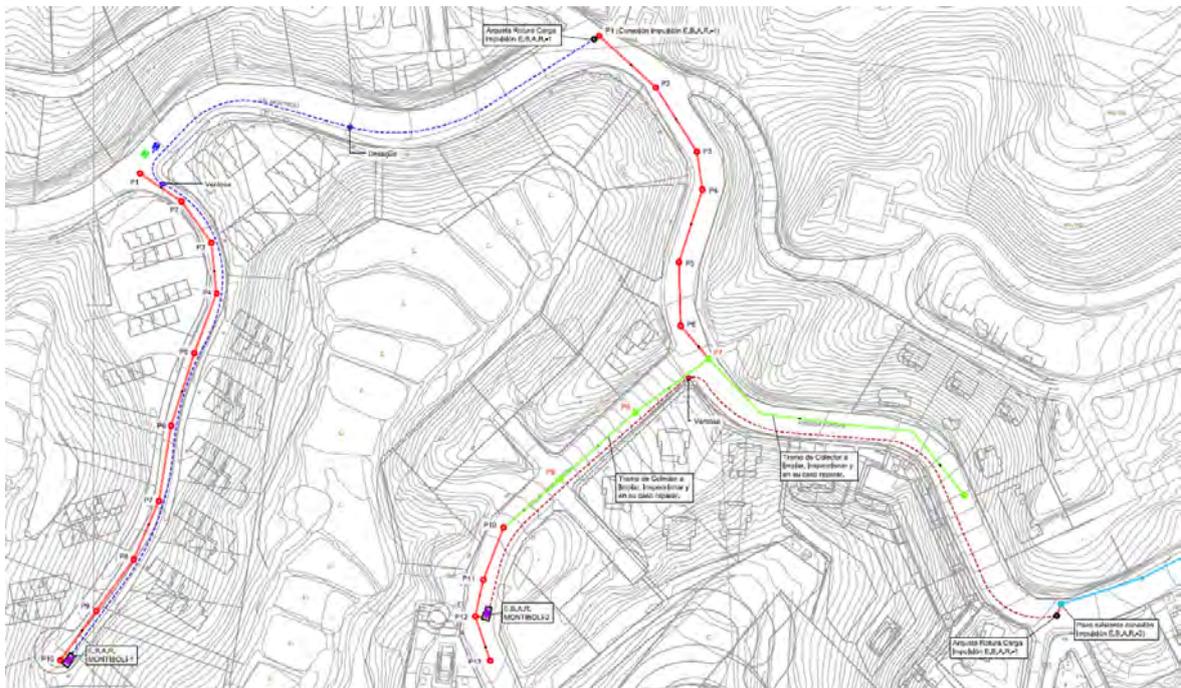
En las tablas adjuntas en el apéndice nº6.1, se incluye la distribución de caudales para las distintas manzanas, en función de la cuenca de vertido y de los colectores y sistema de elevación necesarios para su conexión con la red actual de saneamiento.

#### **4. DESCRIPCION DE LA RED DE SANEAMIENTO. SOLUCIÓN ADOPTADA**

La solución adoptada pasa por dos actuaciones:

- Implantar una red de saneamiento de aguas residuales en aquellos viarios en los que no se dispone, y que en la actualidad existen agrupaciones de viviendas, previendo además la conexión a éstos de futuras ampliaciones de la red de saneamiento, y su conexión con la Red General de Saneamiento.
- Conectar con la Red de alcantarillado existente, y que en la actualidad está conectada a fosas sépticas, con la Red General de Saneamiento.

Dada la orografía del sector, dichas actuaciones pasan por la implantación de colectores por gravedad, que conduzcan sus efluentes hasta pequeños bombeos, y conducciones de elevación / impulsión que los conduzcan hasta los puntos de conexión con la Red General.



Esquema de la Actuación.

Como ya se ha indicado anteriormente, el proyecto se centra en la Avda. Europa, Calle Inglaterra y Vial 2, donde se concentran el 95% de las viviendas que no disponen de una red de alcantarillado o esta no está conectada a la red general. En la Avda. Europa, no se va a actuar en toda su longitud, dejando aquella zona donde en la actualidad no existen agrupaciones de viviendas.

A lo largo del vial 2, donde no existe red de saneamiento, se ha proyectado un colector que parte desde su intersección con la Avda. Europa, y recorre toda la longitud de la calle hasta su punto bajo donde se ha proyectado una Estación de Bombeo (E.B.A.R. N°1), y desde donde se elevarán de nuevo los efluentes hasta la Avda. de Europa, desde donde a través de un colector por gravedad serán conducidos hasta el colector existente de la Avda. Europa-C/Inglaterra, reaprovechando una parte de este colector.

En el punto bajo de la calle Inglaterra y antes de la fosa séptica, se ha proyectado otra nueva estación de Bombeo (E.B.A.R. N°2), que recogerá la totalidad de los caudales y los elevará hasta la parte superior de la Avda. de Europa donde ya existe un colector de saneamiento de la Red General Municipal.

Se prevé la renovación del tramo inferior de la Calle Inglaterra, con el objeto de poder ubicar el bombeo en el punto bajo y de esta forma evitarse un bombeo a una altura excesiva.

El proyecto contempla la limpieza del colector de la Avda. Inglaterra.

Tanto la EBAR N°1, como la EBAR n°2, así como sus respectivas impulsiones se han diseñado para poder elevar el caudal futuro de diseño del resto del sector no edificado.

En el diseño de los colectores por gravedad se han tenido en cuenta las futuras conexiones de nuevas ampliaciones de colectores, dejando los pozos de cabecera y/o conexión a la profundidad adecuada para que ello se posible.

El material empleado para los colectores por gravedad es PVC estructurado de doble pared, corrugada exterior y lisa interior de la marca Uralita Sanecor o equivalente con rigidez anular nominal SN8.

Para las conducciones de impulsión, el material empleado es tubería de polietileno de alta densidad PE-100 y 16 atm.

Los resultados de los cálculos hidráulicos aportados en el listado correspondiente justifican la solución adoptada para la red, manteniéndose la velocidad y caudal dentro de los límites de uso común, de forma que no se produzcan erosiones o sedimentaciones en el colector, estando este extremo debidamente justificado y documentado.

## **5. CALCULO HIDRAULICO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD**

### **5.1 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL COLECTOR POR GRAVEDAD**

Para la confección de la solución se ha utilizado el modulo INFRAESTRUCTURAS URBANAS del software informático CYPE INGENIEROS

Los condicionantes de diseño fijados son los siguientes:

- Caudal de diseño. Se ha considerado no solamente en caudal futuro, sino los caudales actuales.
- Se ha fijado un rango de velocidades de entre 0.5 y 2m/sg.
- Se ha fijado como pendiente mínima del colector el valor de 1%, si valor que por un lado nos evita las posibles sedimentaciones en el



colector. Puntualmente, y para evitar sobreexcavaciones innecesarias, se ha adoptado 0,50%.

Para los caudales de diseño, y teniendo en cuenta el diámetro mínimo adoptado (DN 315mm), el condicionante de pendiente máxima para evitar velocidades muy elevadas que pudieran producir erosiones, no es ningún problema. Los colectores se adaptan a las pendientes de los viales, que en algunos casos es del orden del 8-10%, si bien no se producen velocidades superiores a los 2 m/sg, y por lo tanto no siendo problemáticas

- Los coeficientes de rugosidad de Manning, se han considerado de 0,01.
- Limitación del calado máximo al 90%. Se fija este calado máximo como coeficiente de seguridad.

Tras la realización de los cálculos la tubería, se verifica que la tubería a instalar será a instalar de PVC estructurado de doble pared de diámetro nominal 315 mm, corrugada exterior y lisa interior de la marca Uralita sanecor o equivalente con rigidez anular nominal SN8.

En el apéndice 6.2 se pueden consultar los listados del cálculo del diseño del Colector por Gravedad de conexión con la EBAR N°1, y que discurre por el Vial 2.

En el apéndice 6.3 se pueden consultar los listados del cálculo del diseño del Colector por Gravedad que discurre por la Avda. Europa, y que recoge además los caudales procedentes de la EBAR 1, hasta su conexión con el existente en la Calle Inglaterra, y que se aprovecha hasta llegar al tramo final donde se renueva un tramo del mismo.

## 5.2 DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS CONDUCCIONES DE IMPULSIÓN.

### 5.2.1 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 1

#### DATOS DE PARTIDA.

A continuación se reflejan los parámetros que se han tomado como datos de partida:

- Cota EBAR 1: 40,75 msnm
- Cota Arqueta rotura carga (punto alto): 55,60 msnm
- Caudal:
  - Caudal actual: 0.69 l/sg (2.48 m3/h)
  - Caudal futuro: 1.20 l/sg (4,32 m3/h)
- Dimensiones pozo de bombas:

Se ha realizado una primera estimación del diseño de bombas, y teniendo en cuenta los caudales, se ha diseñado el pozo de bombas de 2,50x2,50m y para una altura máxima de almacenamiento de 1,50m, quedando un resguardo de 40cm hasta la cota de entrada de la tubería.

Por lo tanto el volumen de la cámara de bombas es de:

$$V = 2,50 \times 2,50 \times 1,50\text{m} = 9,40 \text{ m}^3$$

#### CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE ELEVACIÓN.

Teniendo en cuenta que los caudales son muy pequeños, y que además las alturas de elevación son elevadas, es conveniente estudiar el caudal óptimo de funcionamiento de la impulsión.

Para seleccionar el caudal de diseño vamos a partir de los siguientes condicionantes:

- El funcionamiento de las bombas no será continuo, sino que arrancarán y pararán en función del nivel de la cámara de bombas. Es recomendable no ajustar el diseño para que arranquen y paren de forma continuada.
- Horas que tarda en llenarse la cámara de bombas, para los diferentes caudales:
  - Caudal actual (0.69 l/sg): 3,8 horas
  - Caudal futuro (1,2 l/sg) 2,2 horas.



- Tiempo recomendable para vaciar la cámara de bombas. Es siempre recomendable vaciar la cámara en el menor tiempo posible, buscando un equilibrio entre el tiempo de aplicación y el caudal requerido, que a su vez influirá en el diámetro de la conducción así como en la potencia de la bomba.

En el caso que nos ocupa, se han buscado que la cámara pueda vaciarse en un periodo de entre 15-30 minutos. El caudal de entrada es muy pequeño y para que se vuelva a llenar en el caso del caudal futuro se tardaría del orden de 2 horas.

A menor tiempo de vaciado, mayor es el caudal requerido, y potencia de la bomba si bien para los caudales de estudio no existe variación alguna.

Tras realizar diferentes hipótesis, se adopta para este bombeo un tiempo de 15 minutos.

Por lo tanto teniendo en cuenta los condicionantes indicados, el caudal de diseño de la impulsión se corresponde con el necesario para vaciar 9,40 m<sup>3</sup> almacenados en la cámara en un tiempo de 15 minutos:

$$Q=9,40 \text{ m}^3 / 15 \text{ min (0.25 h)}=37,60 \text{ m}^3/\text{h (10,44 l/sg)}$$

Para simplificar se elige 10 l/sg de caudal de diseño.

### **DIMENSIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN.**

Partiendo del caudal a elevar de 10 l/sg, primero hemos analizado el diámetro óptimo de la conducción. Para ello se han tenido en cuenta los regímenes de funcionamiento con velocidades entre 0,5 y 2m/sg.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

Para las conducciones de impulsión, el material empleado es tubería de polietileno de alta densidad PE-100 y 16 atm.

Analizados diferentes diámetros se adopta una conducción de diámetro nominal 125mm (dint=102,20mm para PN 16 atm), siendo la velocidad de funcionamiento de 1,22 l/sg, y por lo tanto dentro del rango previsto.

### CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA EN LA CONDUCCIÓN

Las pérdidas de carga en los tramos uniformes de la conducción se definen por su gradiente hidráulico j :

$$h_j = j \cdot L$$

siendo:

- $h_j$  = pérdidas de carga por fricción (m).
- $j$  = pendiente de las pérdidas de carga, o pérdida de carga unitaria. Siendo un parámetro adimensional
- $L$  = longitud de la conducción (m).

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

Las pérdidas de carga unitarias vienen expresadas por la fórmula de Darcy-Weisbach dada por la siguiente expresión:

$$j = \frac{f}{D} \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Por lo que las pérdidas de carga totales son

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

para la determinación del coeficiente f de fricción utilizaremos la expresión de Colebrook-White:

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

dónde:

- $h$  es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- $f$  es el factor de fricción
- $L$  es la longitud resistente en m



- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0).

Para valores de Re por debajo del límite de turbulencia, se aconseja el uso de la fórmula de Poiseuille para obtener el factor de fricción:

$$fl = \frac{64}{Re}$$

- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.0.

En los cálculos se tomará para la viscosidad cinemática, el valor correspondiente a una temperatura de 15°C, cuyo valor es  $\nu = 1.01390 \cdot 10^{-6}$ .

El valor de la rugosidad absoluta de la conducción para la tubería de polietileno K se tomará 0,1 mm.

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño; (pérdidas de carga producidas por juntas, codos y cambios de alineación, reducciones de sección,...)

## **ALTURA MANOMETRICA.**

La altura manométrica de elevación se compone de tres sumandos:

$$h_m = h_g + h_f + h_l$$

- $h_g$  = altura geométrica.
- $h_f$  = pérdidas de carga por fricción.
- $h_l$  = pérdidas de carga localizadas.

Se calculan a continuación:

### ALTURA GEOMÉTRICA DE IMPULSIÓN

Es la diferencia entre los niveles existentes de la lámina de la cámara húmeda de la estación de bombeo, y la cámara de rotura de carga.

Dado que la entrada al depósito Cautivador II es por la parte superior, la cota de vertido será fija

- Cota nivel mínimo agua cámara húmeda: 40,75 msnm
- Cota arqueta rotura carga: 55,60 msnm

Altura geométrica ( $H_g$ )

$$H_g = 55,60 - 40,75\text{m} = 14,85 \text{ mca}$$

### PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Se han determinado para el caudal máximo de 10 l/sg, y para un coeficiente de rugosidad conservador de  $K=0,1 \text{ mm}$

Longitud conducción:	414 m
Coefficiente de pérdida de carga:	0,02191
Pérdida de carga unitaria m/m:	0,016236087

Pérdida carga fricción: 6,73 mca

### PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Para considerar las pérdidas de carga localizadas, se ha mayorado la pérdida por fricción en un 20%, valor considerado muy conservador.

Pérdidas de carga localizadas= 20% de las de fricción = 1,35 mca

### ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN



La altura manométrica de impulsión será:

Para el caudal máximo de 10l/sg:

$$H_m = H_g + H_f + H_l = 14,85 + 6,73 + 1,35 \cong 22,92 \text{ m.c.a.}$$

### **PUNTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ELECTROBOMBA**

El punto de funcionamiento de la bomba será:

- $Q = 10\text{l/sg}$ :
- $H_m = 22,92 \text{ m.c.a}$

### **5.2.2 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN EBAR 2**

#### **DATOS DE PARTIDA.**

A continuación se reflejan los parámetros que se han tomado como datos de partida:

- Cota EBAR 2: 36,05 msnm
- Cota Arqueta rotura carga (punto alto): 67,60 msnm
- Caudal:
  - Caudal actual: 0.87 l/sg (3.13 m3/h)
  - Caudal futuro: 2.20 l/sg (7.92 m3/h)

- Dimensiones pozo de bombas:

Se ha realizado una primera estimación de diseño de bombas, y teniendo en cuenta los caudales, se ha diseñado el pozo de bombas de 2,50x2,50m y para una altura máxima de almacenamiento de 1,50m, quedando un resguardo de 40cm hasta la cota de entrada de la tubería.

Por lo tanto el volumen de la cámara de bombas es de:

$$V = 2,50 \times 2,50 \times 1,50\text{m} = 9,40 \text{ m}^3$$

### **CAUDAL DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DE ELEVACIÓN.**

Teniendo en cuenta que los caudales son muy pequeños, y que además las alturas de elevación son muy elevadas, es conveniente estudiar el caudal óptimo de funcionamiento de la impulsión.

Para seleccionar el caudal de diseño vamos a partir de los siguientes condicionantes:

- El funcionamiento de las bombas no será continuo, sino que arrancarán y pararán en función del nivel de la cámara de bombas. Es recomendable no ajustar el diseño para que arranquen y paren de forma continuada.
- Horas que tarda en llenarse la cámara de bombas, para los diferentes caudales:
  - o Caudal actual (0.87 l/sg): 3 horas
  - o Caudal futuro (2,2 l/sg) 1,2 horas.
- Tiempo recomendable para vaciar la cámara de bombas. Es siempre recomendable vaciar la cámara en el menor tiempo posible, buscando un equilibrio entre el tiempo de aplicación y el caudal requerido, que a su vez influirá en el diámetro de la conducción así como en la potencia de la bomba.

En el caso que nos ocupa, y considerando que la cámara se llena en un tiempo de 1,20 h, se han buscado que la cámara pueda vaciarse en un periodo de entre 10-20 minutos. Aunque el caudal de entrada sigue siendo muy pequeño, es casi el doble que el de la EBAR 1.

Se ha considerado bajar el tiempo de vaciado para poder disponer de mayor margen de seguridad.

Tras realizar diferentes hipótesis, se adopta para este bombeo un tiempo de 10 minutos.

Por lo tanto teniendo en cuenta los condicionantes indicados, el caudal de diseño de la impulsión se corresponde con el necesario para vaciar 9,40 m<sup>3</sup> almacenados en la cámara en un tiempo de 10 minutos:

$$Q=9,40 \text{ m}^3 / 10 \text{ min (0.17 h)}=56,40 \text{ m}^3/\text{h (15,66 l/sg)}$$

Para simplificar se elige 15 l/sg de caudal de diseño.



### **DIMENSIONAMIENTO DE LA CONDUCCIÓN.**

Partiendo del caudal a elevar de 15 l/sg, primero hemos analizado el diámetro óptimo de la conducción. Para ello se han tenido en cuenta los regímenes de funcionamiento con velocidades entre 0,5 y 2m/sg.

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

Para las conducciones de impulsión, el material empleado es tubería de polietileno de alta densidad PE-100 y 16 atm.

analizados diferentes diámetros se adopta una conducción de diámetro nominal 200mm (dint=163.6mm para PN 16 atm), siendo la velocidad de funcionamiento de 0,71 l/sg, y por lo tanto dentro del rango previsto.

### **CALCULO DE LAS PERDIDAS DE CARGA EN LA CONDUCCIÓN**

Las pérdidas de carga en los tramos uniformes de la conducción se definen por su gradiente hidráulico j :

$$h_j = j \cdot L$$

siendo:

- $h_j$  = pérdidas de carga por fricción (m).
- $j$  = pendiente de las pérdidas de carga, o pérdida de carga unitaria. Siendo un parámetro adimensional
- $L$  = longitud de la conducción (m).

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

Las pérdidas de carga unitarias vienen expresadas por la fórmula de Darcy-Weisbach dada por la siguiente expresión:

$$j = \frac{f}{D} \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Por lo que las pérdidas de carga totales son

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

para la determinación del coeficiente  $f$  de fricción utilizaremos la expresión de Colebrook-White:

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

dónde:

- $h$  es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- $f$  es el factor de fricción
- $L$  es la longitud resistente en m
- $Q$  es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- $g$  es la aceleración de la gravedad
- $D$  es el diámetro de la conducción en m
- $Re$  es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

- $v$  es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ ).

Para valores de  $Re$  por debajo del límite de turbulencia, se aconseja el uso de la fórmula de Poiseuille para obtener el factor de fricción:

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

- $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- $k$  es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un  $n^\circ$  de Reynolds igual a 2500.0.



En los cálculos se tomará para la viscosidad cinemática, el valor correspondiente a una temperatura de 15°C, cuyo valor es  $v=1.01390 \cdot 10^{-6}$ .

El valor de la rugosidad absoluta de la conducción para la tubería de polietileno K se tomará 0,1 mm.

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño; (pérdidas de carga producidas por juntas, codos y cambios de alineación, reducciones de sección,...)

### **ALTURA MANOMETRICA.**

La altura manométrica de elevación se compone de tres sumandos:

$$h_m = h_g + h_f + h_l$$

- $h_g$  = altura geométrica.
- $h_f$  = pérdidas de carga por fricción.
- $h_l$  = pérdidas de carga localizadas.

Se calculan a continuación:

### ALTURA GEOMÉTRICA DE IMPULSIÓN

Es la diferencia entre los niveles existentes de la lámina de la cámara húmeda de la estación de bombeo, y la cámara de rotura de carga.

Dado que la entrada al depósito Cautivador II es por la parte superior, la cota de vertido será fija

- Cota nivel mínimo agua cámara húmeda: 36,05 msnm
- Cota arqueta rotura carga: 67,60 msnm

Altura geométrica ( $H_g$ )

$$H_g = 67.60 - 36.50 = 31.55 \text{ mca}$$

### PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Se han determinado para el caudal máximo de 15 l/sg, y para un coeficiente de rugosidad conservador de  $K=0,1$  mm

Longitud conducción: 317 m

Coeficiente de pérdida de carga: 0,02070  
Pérdida de carga unitaria m/m: 0,003284052

Pérdida carga fricción: 1.04 mca

### PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

Para considerar las pérdidas de carga localizadas, se ha mayorado la pérdida por fricción en un 20%, valor considerado muy conservador.

Pérdidas de carga localizadas= 20% de las de fricción = 0.21 mca

### ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN

La altura manométrica de impulsión será:

Para el caudal máximo de 15 l/sg:

$$H_m = H_g + H_f + H_l = 31.55 + 1.04 + 0.21 \cong 32.80 \text{ m.c.a.}$$

### **PUNTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ELECTROBOMBA**

El punto de funcionamiento de la bomba será:

- $Q = 15 \text{ l/sg}$ ;
- $H_m = 32.80 \text{ m.c.a}$



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## **6. APENDICES DE CÁLCULO**





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 6.1 CAUDALES DE DISEÑO



**DATOS DE EDIFICABILIDAD OBTENIDOS DEL P.G.O.U. DE LA VILA JOIOSA****SECTOR TS-2 "MONTÍBOLI".**

MANZ.	SUP	ESP.LIBRES	EQUIPAMIE.	EQ.PRI	S.PRIV.	COEF. APROV.	SUP.CONS.	SUP. NETA	EDIFICABILIDAD	VIVIENDAS	DENSI.	Nº HABITANTES
1,00	169.799,00	54302				0,30	34.649,00	115.497,00	34.649,10	115,00	2,25	258,00
2,00	29.795,00	3004				0,30	8.037,00	26.791,00	8.037,30	27,00	2,25	61,00
3,00	6.203,00					0,30	1.861,00	6.203,00	1.860,90	6,00	2,25	14,00
4,00	19.004,00	4165				0,30	4.452,00	14.839,00	4.451,70	15,00	2,25	34,00
5,00	59.546,00					0,30	17.864,00	59.546,00	17.863,80	60,00	2,25	134,00
<b>TOTAL</b>	<b>284.347,00</b>	<b>61471</b>					<b>66.863,00</b>	<b>222.876,00</b>		<b>223,00</b>		<b>501,00</b>



**CAUDALES DISEÑO E.B.A.R. 1 DEL SECTOR TS-2 MONTIBOLI**

Kp (coeficiente punta)	2,5
Dotación	275 l/hab.día
Ratio hab/viv	2,25
Coef Retorno	1

SECTOR	MANZ.	COEF.	SUP. NETA	EDIFICABILIDAD	Nº VIV	CAUDAL ABASTECIMIENTO (l/sg)	CAUDAL FUTURO SANEAMIENTO		CAUDAL ESTIMADO ACTUAL	
							l/sg	m3/h	l/sg	m3/h
2 /Montiboli 2	1a	0,30	26.019,00	7.805,70	26,00	0,47	0,47	1,68	0,33	1,17
	1b	0,30	15.347,00	4.604,10	15,00	0,27	0,27	0,97	0,24	0,87
	1c	0,30	9.507,00	2.852,10	10,00	0,18	0,18	0,64	0,00	0,00
	2a	0,30	8.582,00	2.574,60	9,00	0,16	0,16	0,58	0,03	0,12
	2b (50%)	0,30	6.607,50	1.982,25	7,00	0,13	0,13	0,45	0,09	0,32
<b>TOTAL</b>			<b>66.062,50</b>	<b>19.818,75</b>	<b>67,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>4,32</b>	<b>0,69</b>	<b>2,48</b>





**CAUDALES DISEÑO E.B.A.R. MONTIBOLI 1 DEL SECTOR TS-2 MONTIBOLI**

Kp (coeficiente punta)	2,5
Dotación	275 l/hab.dia
Ratio hab/viv	2,25
Coef Retorno	1

SECTOR	MANZ.	COEF.	SUP. NETA	EDIFICABILIDAD	Nº VIV	CAUDAL ABASTECIMIENTO (l/sg)	CAUDAL FUTURO SANEAMIENTO		CAUDAL ESTIMADO ACTUAL	
							l/sg	m3/h	l/sg	m3/h
<b>EBAR 1</b>					<b>67,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,20</b>	<b>4,32</b>	<b>0,69</b>	<b>2,48</b>
<b>2 /Montiboli 2</b>	2b (50%)	0,30	6.607,50	1.982,25	7,00	0,13	0,13	0,45	0,00	0,00
	1d	0,30	19.324,00	5.797,20	19,00	0,34	0,34	1,22	0,00	0,00
	1e	0,30	14.154,00	4.246,20	14,00	0,25	0,25	0,90	0,18	0,63
	1f	0,30	10.738,00	3.221,40	11,00	0,20	0,20	0,71	0,00	0,00
	4a	0,30	4.459,00	1.337,70	4,00	0,07	0,07	0,26	0,00	0,00
	3a	0,30	2.250,00	675,00	2,00	0,04	0,04	0,13	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>57.532,50</b>	<b>17.259,75</b>	<b>124,00</b>	<b>2,22</b>	<b>2,22</b>	<b>7,99</b>	<b>0,87</b>	<b>3,12</b>





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## **6.2 LISTADOS DE CÁLCULO DE COLECTOR POR GRAVEDAD A E.B.A.R N°1**





## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: MONTIBOLI EBAR 1

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.01000

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	285.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

#### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis	Hipótesis
	Fecales. Situación Actual	Fecales. Situación Futura PGOU
Fecales. Situación Actual	1.00	0.00
Fecales. Situación Futura	0.00	1.00

#### 5. RESULTADOS

##### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales. Situación Actual

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EBAR1	43.70	1.50	0.64	
PS8	54.00	3.82	0.64	
PS9	53.62	3.63	0.00	
PS10	52.77	2.99	0.00	
PS11	52.03	2.45	0.00	
PS12	51.24	1.91	0.00	
PS13	50.22	1.79	0.00	
PS14	49.10	1.57	0.00	
PS15	47.02	1.50	0.00	
PS16	45.37	2.45	0.00	

Combinación: Fecales. Situación Futura

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EBAR1	43.70	1.50	1.20	
PS8	54.00	3.82	1.20	
PS9	53.62	3.63	0.00	
PS10	52.77	2.99	0.00	
PS11	52.03	2.45	0.00	
PS12	51.24	1.91	0.00	
PS13	50.22	1.79	0.00	
PS14	49.10	1.57	0.00	
PS15	47.02	1.50	0.00	
PS16	45.37	2.45	0.00	

##### 5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.



## Combinación: Fecales. Situación Actual

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
EBAR1	PS16	23.93	DN315	3.02	-0.64	12.05	-0.69	
PS8	PS9	19.69	DN315	0.96	0.64	15.75	0.46	Vel.< 0.5 m/s
PS9	PS10	19.99	DN315	1.05	0.64	15.44	0.48	Vel.< 0.5 m/s
PS10	PS11	20.01	DN315	1.00	0.64	15.62	0.47	Vel.< 0.5 m/s
PS11	PS12	24.95	DN315	1.00	0.64	15.61	0.47	Vel.< 0.5 m/s
PS12	PS13	30.00	DN315	3.00	0.64	12.07	0.69	
PS13	PS14	30.00	DN315	3.00	0.64	12.07	0.69	
PS14	PS15	25.00	DN315	8.05	0.64	9.59	0.97	Vel.máx.
PS15	PS16	25.00	DN315	7.91	0.64	9.63	0.96	

## Combinación: Fecales. Situación Futura

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
EBAR1	PS16	23.93	DN315	3.02	-1.20	16.18	-0.83	
PS8	PS9	19.69	DN315	0.96	1.20	21.17	0.56	Vel.mín.
PS9	PS10	19.99	DN315	1.05	1.20	20.74	0.58	
PS10	PS11	20.01	DN315	1.00	1.20	20.99	0.57	
PS11	PS12	24.95	DN315	1.00	1.20	20.98	0.57	
PS12	PS13	30.00	DN315	3.00	1.20	16.21	0.83	
PS13	PS14	30.00	DN315	3.00	1.20	16.21	0.83	
PS14	PS15	25.00	DN315	8.05	1.20	12.86	1.17	Vel.máx.
PS15	PS16	25.00	DN315	7.91	1.20	12.92	1.16	

**6. ENVOLVENTE**

Se indican los máximos de los valores absolutos.

## Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
EBAR1	PS16	23.93	DN315	3.02	1.20	16.18	0.83
PS8	PS9	19.69	DN315	0.96	1.20	21.17	0.56
PS9	PS10	19.99	DN315	1.05	1.20	20.74	0.58
PS10	PS11	20.01	DN315	1.00	1.20	20.99	0.57
PS11	PS12	24.95	DN315	1.00	1.20	20.98	0.57
PS12	PS13	30.00	DN315	3.00	1.20	16.21	0.83
PS13	PS14	30.00	DN315	3.00	1.20	16.21	0.83
PS14	PS15	25.00	DN315	8.05	1.20	12.86	1.17
PS15	PS16	25.00	DN315	7.91	1.20	12.92	1.16

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
EBAR1	PS16	23.93	DN315	3.02	0.64	12.05	0.69
PS8	PS9	19.69	DN315	0.96	0.64	15.75	0.46
PS9	PS10	19.99	DN315	1.05	0.64	15.44	0.48
PS10	PS11	20.01	DN315	1.00	0.64	15.62	0.47
PS11	PS12	24.95	DN315	1.00	0.64	15.61	0.47
PS12	PS13	30.00	DN315	3.00	0.64	12.07	0.69
PS13	PS14	30.00	DN315	3.00	0.64	12.07	0.69
PS14	PS15	25.00	DN315	8.05	0.64	9.59	0.97
PS15	PS16	25.00	DN315	7.91	0.64	9.63	0.96



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

### **6.3 LISTADOS DE CÁLCULO DE COLECTOR POR GRAVEDAD A E.B.A.R N°2**





## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Título: MONTIBOLI EBAR 2

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.01000

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN315	Circular	Diámetro	285.0

A 4000 TUBO HM - Coeficiente de Manning: 0.01300

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN300	Circular	Diámetro	296.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{2/3} \cdot So^{1/2}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).
- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).
- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).
- n es el coeficiente de Manning.

#### 4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales. Situación Actual	Hipótesis Fecales. Situación Futura PGOU
Fecales. Situación Actual	1.00	0.00
Fecales. Situación Futura	0.00	1.00

#### 5. RESULTADOS

##### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales. Situación Actual

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EBAR2	39.20	3.08	1.23	
PS1	56.75	1.50	0.74	
PS2	56.56	1.91	0.00	
PS3	56.37	2.33	0.00	
PS4	56.28	2.53	0.00	
PS5	56.09	2.94	0.00	
PS6	55.53	2.89	0.00	
PS7	54.95	3.46	0.49	
PS8	51.00	3.62	0.00	
PS9	46.88	3.12	0.00	
PS10	43.26	2.25	0.00	
PS11	40.52	1.73	0.00	
PS12	38.29	1.50	0.00	
PS13	38.00	1.41	0.00	
PS14	38.39	2.06	0.00	



Combinación: Fecales. Situación Futura

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. l/s	Coment.
EBAR2	39.20	3.08	2.22	
PS1	56.75	1.50	1.67	
PS2	56.56	1.91	0.00	
PS3	56.37	2.33	0.00	
PS4	56.28	2.53	0.00	
PS5	56.09	2.94	0.00	
PS6	55.53	2.89	0.00	
PS7	54.95	3.46	0.55	
PS8	51.00	3.62	0.00	
PS9	46.88	3.12	0.00	
PS10	43.26	2.25	0.00	
PS11	40.52	1.73	0.00	
PS12	38.29	1.50	0.00	
PS13	38.00	1.41	0.00	
PS14	38.39	2.06	0.00	

**5.2 Listado de tramos**

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales. Situación Actual

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
EBAR2	PS14	21.60	DN315	0.97	-1.23	21.38	-0.57	Vel.mín.
PS1	PS2	30.00	DN315	2.00	0.74	14.21	0.62	
PS2	PS3	30.00	DN315	2.03	0.74	14.15	0.63	
PS3	PS4	15.00	DN315	1.93	0.74	14.32	0.62	
PS4	PS5	30.00	DN315	2.00	0.74	14.21	0.62	
PS5	PS6	25.00	DN315	2.04	0.74	14.14	0.63	
PS6	PS7	12.36	DN315	1.94	0.74	14.31	0.62	
PS7	PS8	20.10	DN300	9.90	1.23	13.88	1.05	
PS8	PS9	20.11	DN300	9.94	1.23	13.87	1.05	
PS9	PS10	20.07	DN300	9.97	1.23	13.86	1.05	
PS10	PS11	20.01	DN300	9.94	1.23	13.87	1.05	
PS11	PS12	20.00	DN300	10.00	1.23	13.85	1.05	Vel.máx.
PS12	PS13	20.00	DN315	1.00	1.23	21.23	0.57	
PS13	PS14	25.01	DN315	1.04	1.23	21.04	0.58	

Combinación: Fecales. Situación Futura

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
EBAR2	PS14	21.60	DN315	0.97	-2.22	28.28	-0.68	Vel.mín.
PS1	PS2	30.00	DN315	2.00	1.67	20.83	0.80	
PS2	PS3	30.00	DN315	2.03	1.67	20.75	0.80	
PS3	PS4	15.00	DN315	1.93	1.67	21.00	0.79	
PS4	PS5	30.00	DN315	2.00	1.67	20.83	0.80	
PS5	PS6	25.00	DN315	2.04	1.67	20.73	0.80	
PS6	PS7	12.36	DN315	1.94	1.67	20.97	0.79	
PS7	PS8	20.10	DN300	9.90	2.22	18.31	1.26	
PS8	PS9	20.11	DN300	9.94	2.22	18.30	1.26	
PS9	PS10	20.07	DN300	9.97	2.22	18.29	1.26	
PS10	PS11	20.01	DN300	9.94	2.22	18.30	1.26	
PS11	PS12	20.00	DN300	10.00	2.22	18.27	1.26	
PS12	PS13	20.00	DN315	1.00	2.22	28.09	0.68	
PS13	PS14	25.01	DN315	1.04	2.22	27.83	0.69	Vel.máx.

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
EBAR2	PS14	21.60	DN315	0.97	2.22	28.28	0.68
PS1	PS2	30.00	DN315	2.00	1.67	20.83	0.80
PS2	PS3	30.00	DN315	2.03	1.67	20.75	0.80
PS3	PS4	15.00	DN315	1.93	1.67	21.00	0.79
PS4	PS5	30.00	DN315	2.00	1.67	20.83	0.80
PS5	PS6	25.00	DN315	2.04	1.67	20.73	0.80
PS6	PS7	12.36	DN315	1.94	1.67	20.97	0.79
PS7	PS8	20.10	DN300	9.90	2.22	18.31	1.26
PS8	PS9	20.11	DN300	9.94	2.22	18.30	1.26
PS9	PS10	20.07	DN300	9.97	2.22	18.29	1.26
PS10	PS11	20.01	DN300	9.94	2.22	18.30	1.26
PS11	PS12	20.00	DN300	10.00	2.22	18.27	1.26
PS12	PS13	20.00	DN315	1.00	2.22	28.09	0.68
PS13	PS14	25.01	DN315	1.04	2.22	27.83	0.69

Se indican los mínimos de los valores absolutos.



Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal l/s	Calado mm	Velocidad m/s
EBAR2	PS14	21.60	DN315	0.97	1.23	21.38	0.57
PS1	PS2	30.00	DN315	2.00	0.74	14.21	0.62
PS2	PS3	30.00	DN315	2.03	0.74	14.15	0.63
PS3	PS4	15.00	DN315	1.93	0.74	14.32	0.62
PS4	PS5	30.00	DN315	2.00	0.74	14.21	0.62
PS5	PS6	25.00	DN315	2.04	0.74	14.14	0.63
PS6	PS7	12.36	DN315	1.94	0.74	14.31	0.62
PS7	PS8	20.10	DN300	9.90	1.23	13.88	1.05
PS8	PS9	20.11	DN300	9.94	1.23	13.87	1.05
PS9	PS10	20.07	DN300	9.97	1.23	13.86	1.05
PS10	PS11	20.01	DN300	9.94	1.23	13.87	1.05
PS11	PS12	20.00	DN300	10.00	1.23	13.85	1.05
PS12	PS13	20.00	DN315	1.00	1.23	21.23	0.57
PS13	PS14	25.01	DN315	1.04	1.23	21.04	0.58



**ANEJO N°05**

**DIMENSIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS**

**ELECTROMECA'NICOS**

---





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PARAMETROS DE DISEÑO.....	1
3. RESULTADOS.....	2
4. <i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BOMBAS EBAR 1</i> .....	5
5. <i>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EBAR 2</i> .....	13
6. ACOMETIDA ELECTRICA.....	21





## 1. INTRODUCCIÓN.

El proyecto contempla dos Estaciones de Bombeo de Aguas residuales (E.B.A.R.), subterráneas, y que estarán constituidas por una principal que albergará la cámara de recepción de caudales donde se ubican las bombas y los reguladores, disponiendo anexa otra cámara de menores dimensiones donde se alojan las válvulas.

Las estaciones de bombeo se han diseñado para albergar un sistema de 1+1R, con funcionamiento alternativo de las bombas.

El presente anejo tiene por objeto el recoger el dimensionamiento de los equipos electromecánicos. En el anejo nº4. Cálculos hidráulicos, se justifican los parámetros de cálculo necesarios para su diseño.

Para el diseño de los equipos se ha utilizado el Software de un fabricante de bombas, concretamente Xylem, y se una vez obtenidas las bombas de referencia se ha consultado con el fabricante para su verificación y valoración.

Las bombas estudiadas son bombas sumergibles para aguas residuales.

## 2. PARAMETROS DE DISEÑO.

Los parámetros de diseño adoptados para los dos bombeos son los siguientes;

### **E.B.A.R. N°1**

Caudal de diseño: 10 l/sg (necesario para vaciar la cámara de bombas en 15 minutos, y con un arranque de las bombas aproximadamente cada 4 horas para el estado actual, y cada 2 horas para el estado futuro.

Altura Manométrica: 22,92 l/sg

Sistema: 1+1R

### **E.B.A.R. N°2**

Caudal de diseño: 15 l/sg (necesario para vaciar la cámara de bombas en 10 minutos, y con una duración de puesta en servicio de las y con un arranque de las bombas aproximadamente cada 3 horas para el estado actual, y cada 1 hora para el estado futuro.

Altura Manometrica: 32,82 l/sg

Sistema: 1+1R

Para estos parámetros de diseño y utilizando el software de un fabricante se ha procedido a la selección de las bombas.

### **3. RESULTADOS**

#### **E.B.A.R. N°1**

La bomba seleccionada es una bomba sumergible FLYGT modelo NP 3102.160 SH o similar: N° de Curva: 53-255/ Diámetro impulsor = 152 mm., con las siguientes características:

- Tipo de impulsor: N - autolimpiante adaptativo con "guide pin
- Salida de voluta DN 80
- Preparada para válvula de limpieza 4901
- Tipo de instalación: P=Extraíble por guías 2x2".
- Con motor de 4,2 kW /415VD 3-fás. 50Hz 2860rpm.
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor
- Protección de motor: IP 68
- Tipo de operación: S1 (24h/día)
- Aislamiento clase H (180°C)
- Material de la carcasa: H° F° GG 25
- Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos
- Material de los anillos tóricos: NBR
- Material del eje: EN 1.4057 (AISI 431)
- Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas /Interior/Superior: WCCr – WCCr y Exterior/Inferior: WCCr – WCCr auto lubricadas por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.
- Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas.

Punto de funcionamiento para un caudal de 9.37 l/sg a 22,7mca. Similar al previsto para diseño, y por lo tanto considerándose válida la bomba. En el apartado 4, se acompaña las especificaciones técnicas y curvas de las bombas.



### **E.B.A.R. N°1**

La bomba seleccionada es una bomba sumergible FLYGT modelo NP 3153.274 SH o similar; N° de curva: 53-274 / D= 176mm con las siguientes características:

- Tipo de impulsor: N - autolimpiante
- Salida de voluta DN 80
- Preparada para válvula de limpieza 4901
- Tipo de instalación: P=Extraíble por guías 2x2"
- Con motor M21-18-2FB-W de 11kW /400VYD 3-fás. 50Hz
- Velocidad: 2905 rpm / Corriente nominal: 19 A
- Sin camisa de refrigeración.
- Refrigeración mediante: liquido bombeado
- Máx. Temperatura del líquido: 40°C.
- Protección térmica mediante 3x sondas térmicas.
- Protección de motor: IP 68
- Tipo de operación: S1 (24h/día) motor sumergido
- Aislamiento clase H (180°C)
- Material de la carcasa: H° F° GG 25
- Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos
- Material de los anillos tóricos: NBR
- Material del eje: 1.4057 (AISI 431)
- Estanqueidad mediante 2 Juntas mecánicas (unidad insertable) auto lubricadas por cárter de glicol que las faculta para poder trabajar en seco. Material anillos interior/superior: WCCr / WCCr- Material anillos exterior/inferior: WCCr / WCCr
- Con cámara de inspección y detector FLS entre las juntas mecánicas y el rodamiento principal.
- Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas.

Punto de funcionamiento para un caudal de 13,3 l/sg a 32,5mca. Similar al previsto para diseño, y por lo tanto considerándose válida la bomba.

El caudal es un poco inferior al previsto de cálculo, si bien está en el rango fijado de funcionamiento, es decir, será capaz de vaciar la cámara de bombas en unos 12 minutos. Por lo tanto se considera válido el diseño.

En el apartado 5, se acompaña las especificaciones técnicas y curvas de las bombas.



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

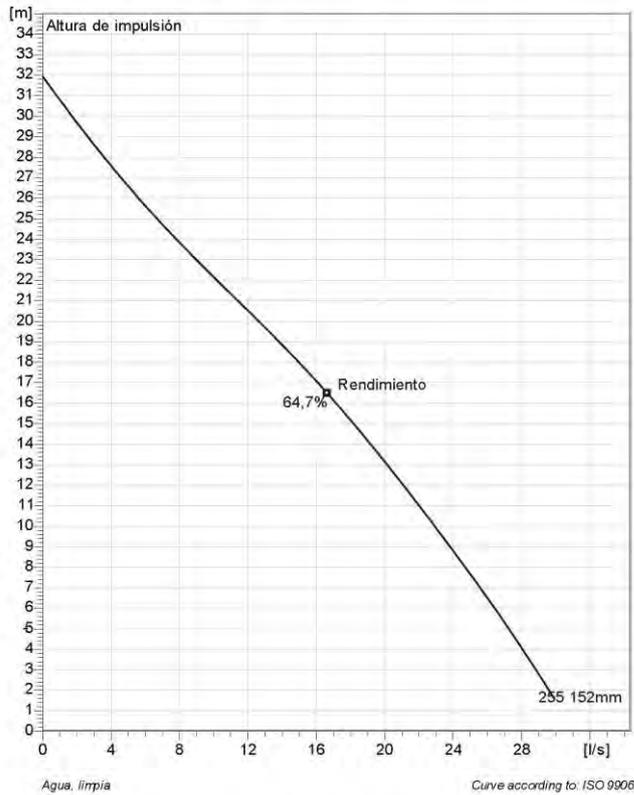
#### **4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS BOMBAS EBAR 1**





## NP 3102 SH 3~ 255

### Especificación técnica



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

#### General

Sistema de autolimpieza del impulsor de canal semiabierto, ideal para bombeos de aguas residuales. Con posibilidad de añadir el sistema guide-pin para mejor la resistencia de posibles atascos. Un modulo basado en un diseño que permite la adaptación.

#### Impulsor

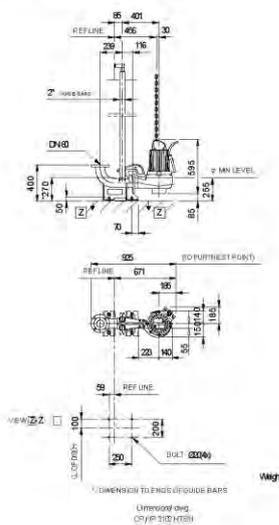
Impeller material	Grey cast iron
Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	152 mm
Number of blades	2

#### Motor

Motor #	N3102.181 18-10-2AL-W 4.2KW
Variante de estator	62
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	2
Fases	3~
Potencia nominal	4,2 kW
Corriente nominal	8 A
Corriente de arranque	67 A
Velocidad nominal	2890 1/min
Factor de potencia	
1/1 Load	0,89
3/4 Load	0,86
1/2 Load	0,77
Eficiencia	
1/1 Load	85,0 %
3/4 Load	85,6 %
1/2 Load	84,2 %

#### Configuración

#### Installation: P - Semipermanente, húmeda



**NP 3102 SH 3~ 255**  
**Curva de funcionamiento**

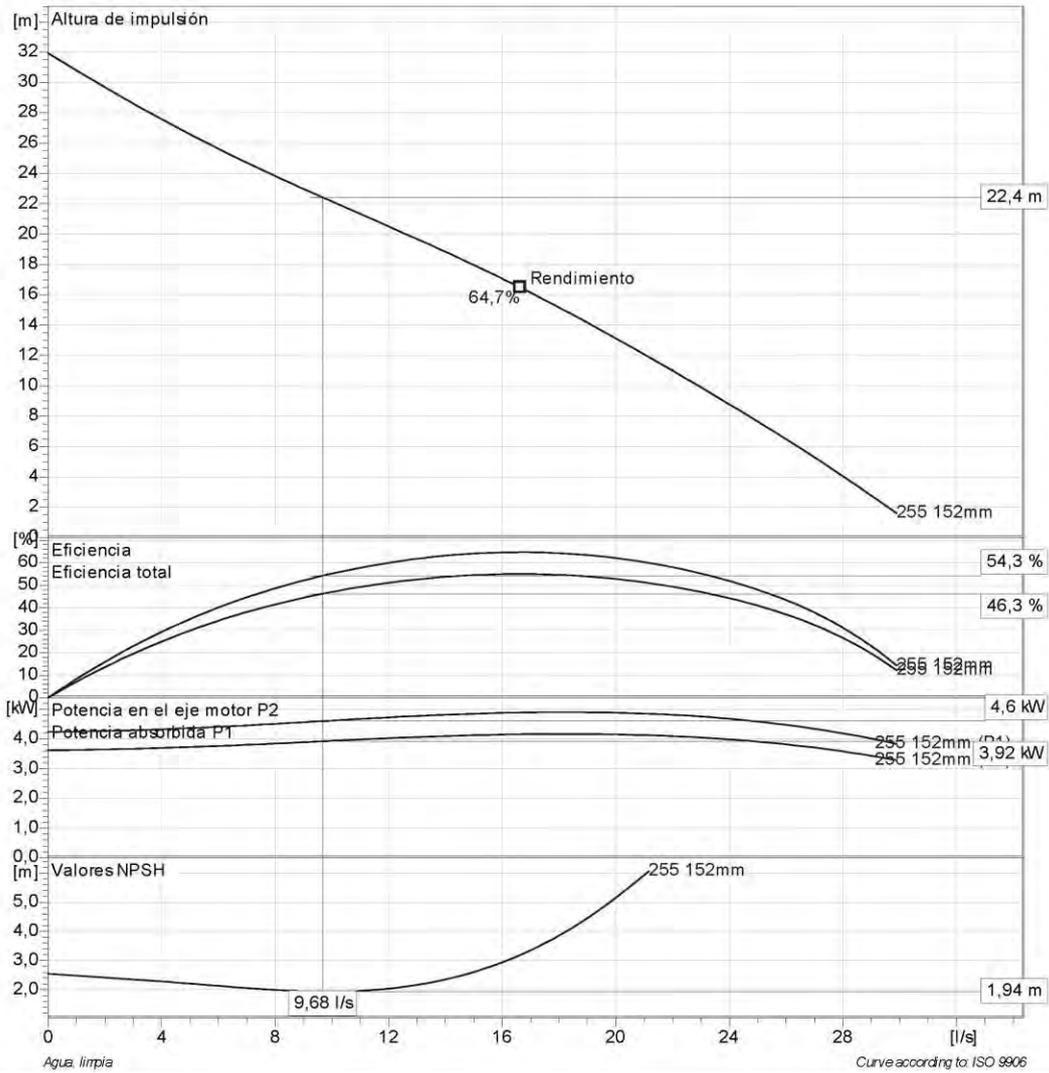
**Bomba**

Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	152 mm
Number of blades	2

**Motor**

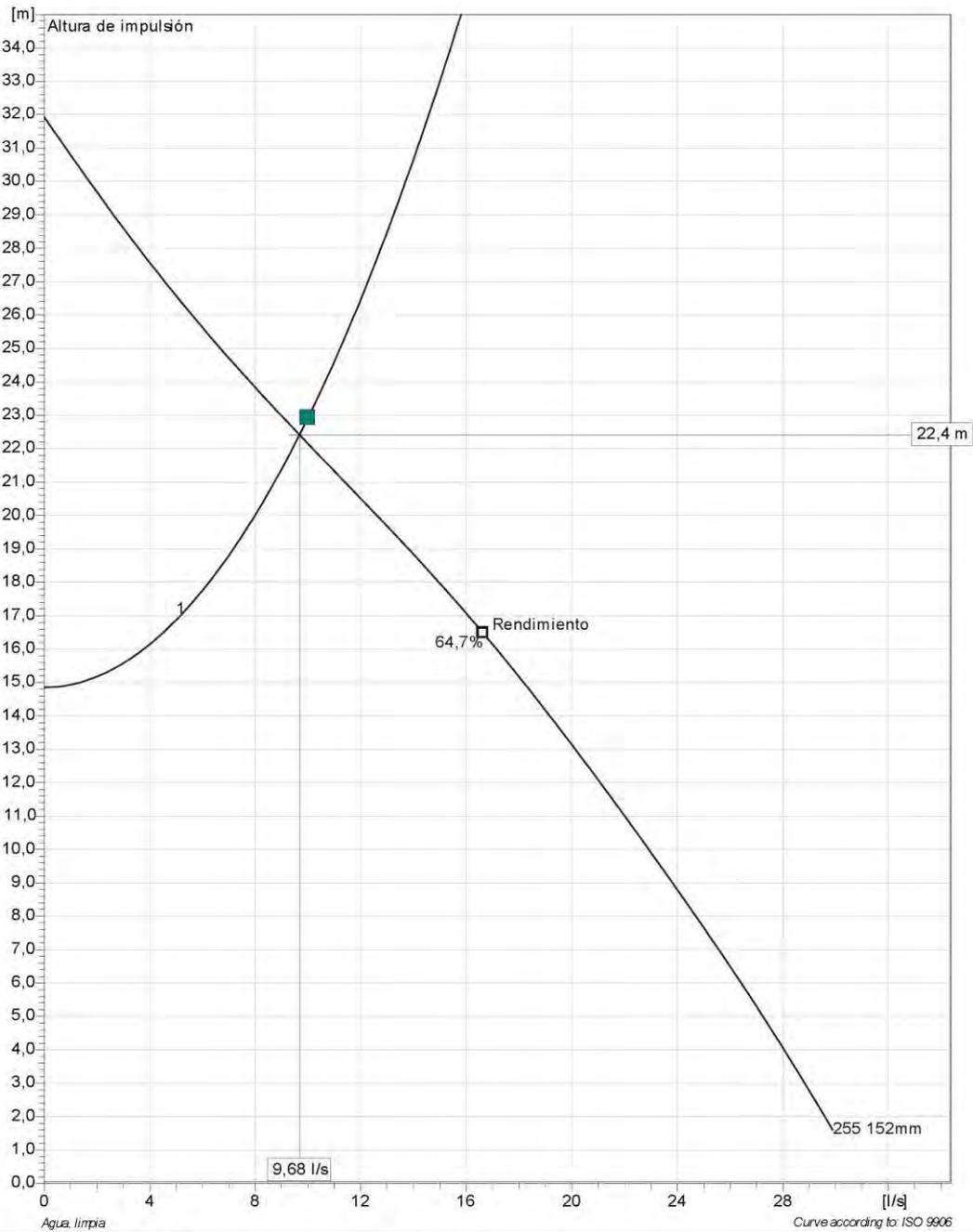
Motor #	N3102.181 18-10-2AL-W4.2KW
Stator variant	62
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	2
Fases	3~
Potencia nominal	4,2 kW
Corriente nominal	8 A
Corriente de arranque	67 A
Velocidad nominal	2890 1/min

Factor de potencia	
1/1 Load	0,89
3/4 Load	0,86
1/2 Load	0,77
Eficiencia	
1/1 Load	85,0 %
3/4 Load	85,6 %
1/2 Load	84,2 %



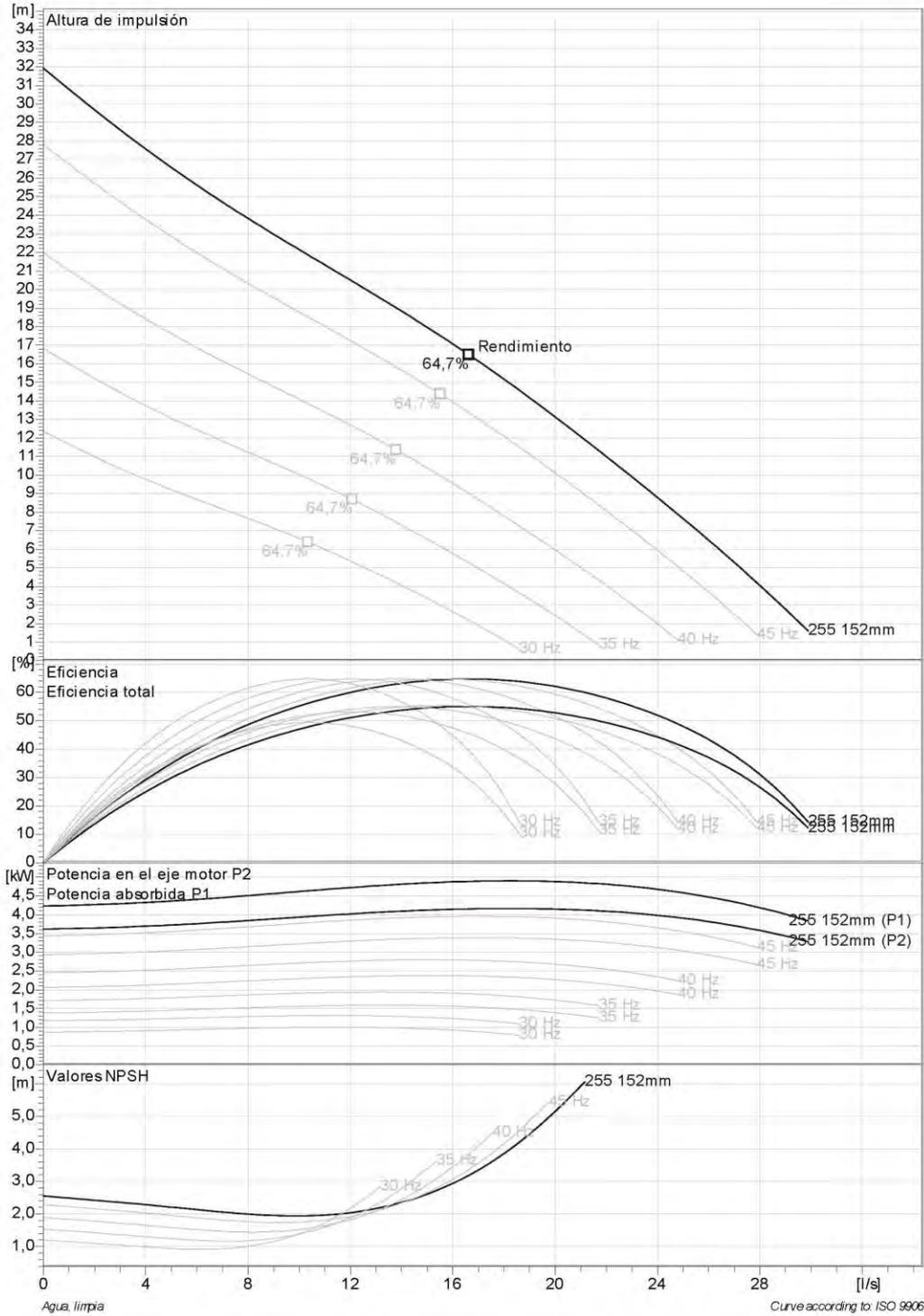


### NP 3102 SH 3~ 255 Duty Analysis



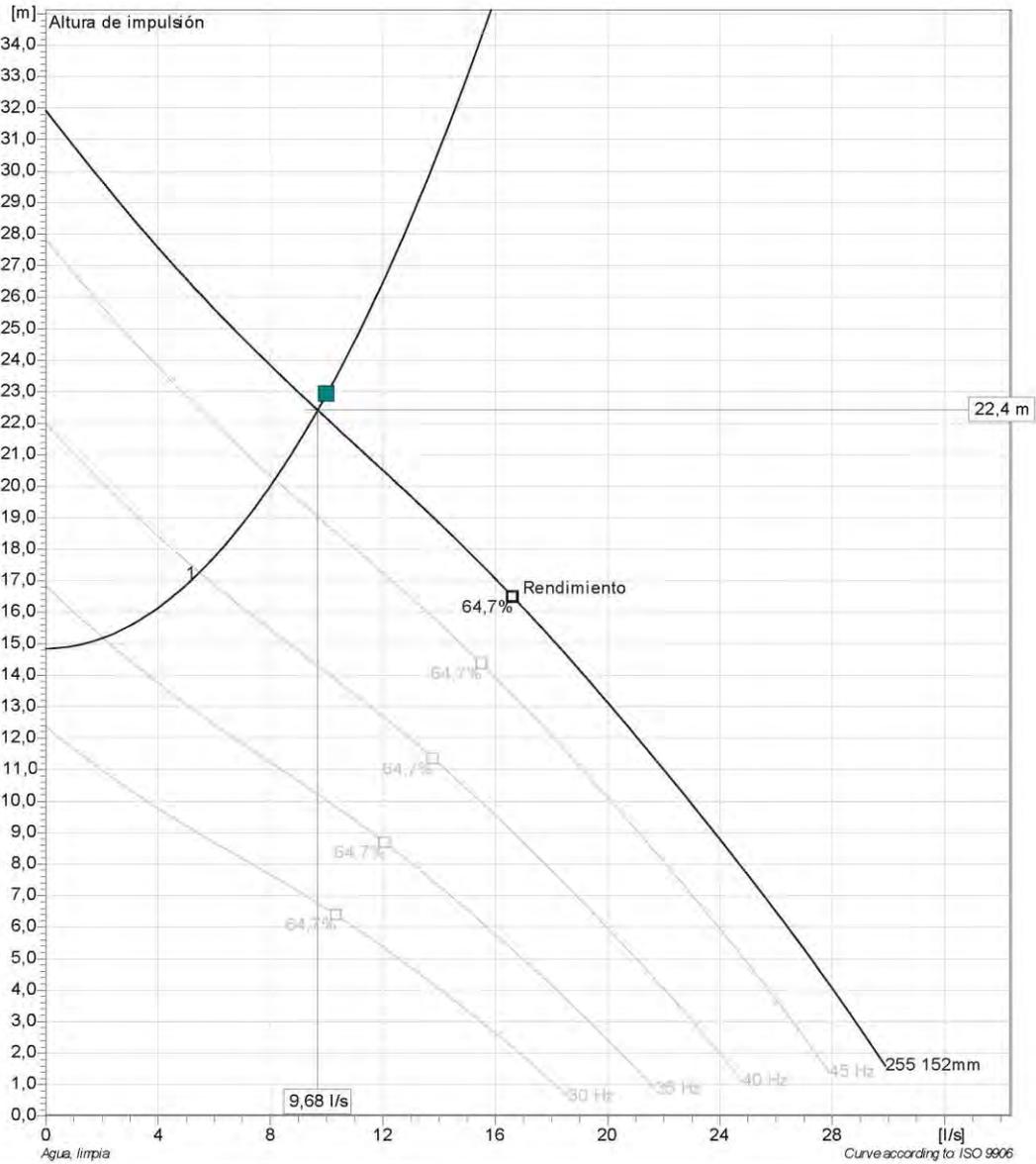
Pumps running /System	Individual pump			Total					
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	9,68 l/s	22,4 m	3,92 kW	9,68 l/s	22,4 m	3,92 kW	54,3 %	0,132 kWh/m³	1,94 m

**NP 3102 SH 3~ 255**  
**VFD Curve**



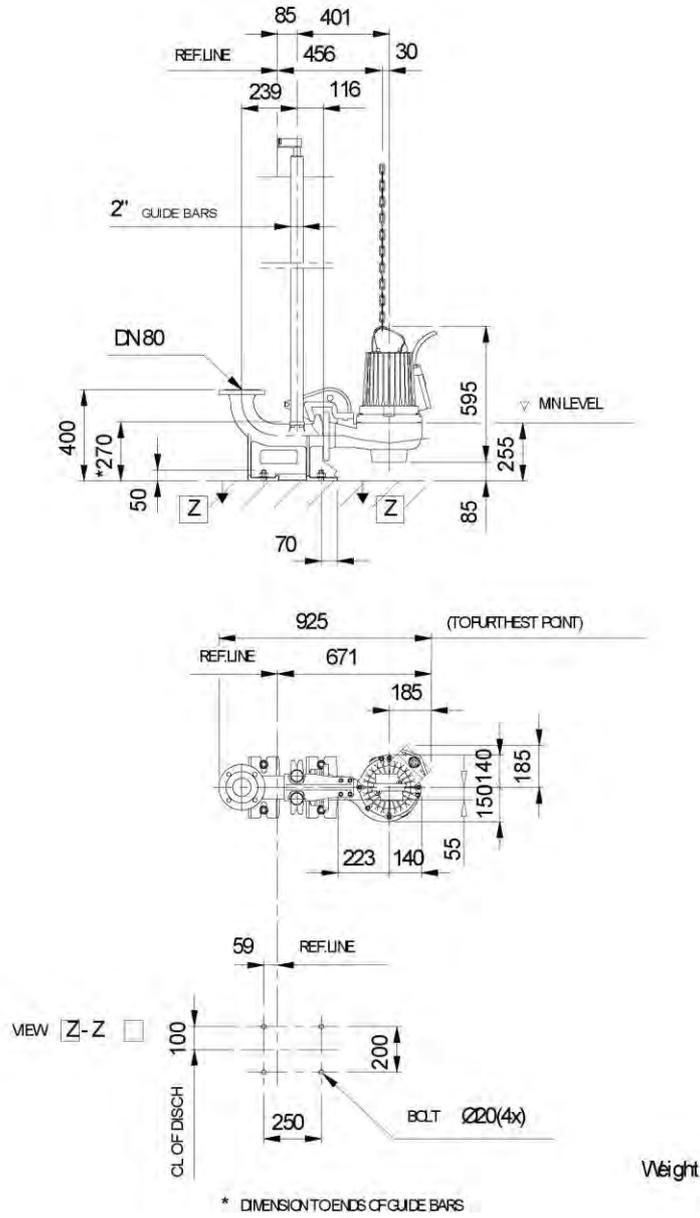


**NP 3102 SH 3~ 255**  
**VFD Analysis**



Pumps running /System	Individual pump				Total					
	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Hyd. eff.	Specific energy	NPSHr
1	50 Hz	9,68 l/s	22,4 m	3,92 kW	9,68 l/s	22,4 m	3,92 kW	54,3 %	0,132 kWh/m <sup>3</sup>	1,94 m
1	45 Hz	8,15 l/s	20,2 m	3,15 kW	8,15 l/s	20,2 m	3,15 kW	51,3 %	0,126 kWh/m <sup>3</sup>	1,76 m
1	40 Hz	5,47 l/s	17,3 m	2,16 kW	5,47 l/s	17,3 m	2,16 kW	42,9 %	0,13 kWh/m <sup>3</sup>	1,55 m
1	35 Hz	2,04 l/s	15,2 m	1,4 kW	2,04 l/s	15,2 m	1,4 kW	21,6 %	0,237 kWh/m <sup>3</sup>	1,42 m
1	30 Hz									

**NP 3102 SH 3~ 255**  
Dimensional drawing



Dimensional chng  
CP;NP3102HT,SH



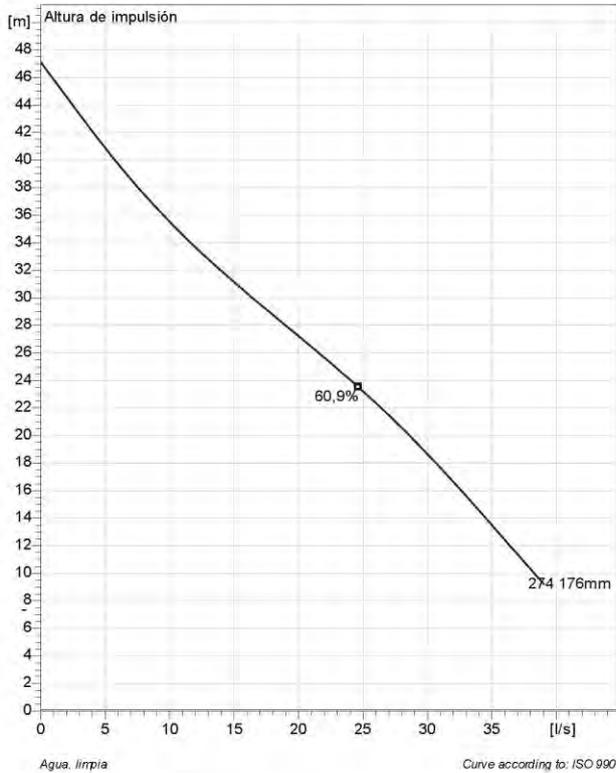
La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## **5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EBAR 2**

**NP 3153 SH 3~ 274**  
**Especificación técnica**



Note: Picture might not correspond to the current configuration.

**General**

Sistema de autolimpieza del impulsor de canal semiabierto, ideal para bombeos de aguas residuales. Con posibilidad de añadir el sistema guide-pin para mejor la resistencia de posibles atascos. Un modulo basado en un diseño que permite la adaptación.

**Impulsor**

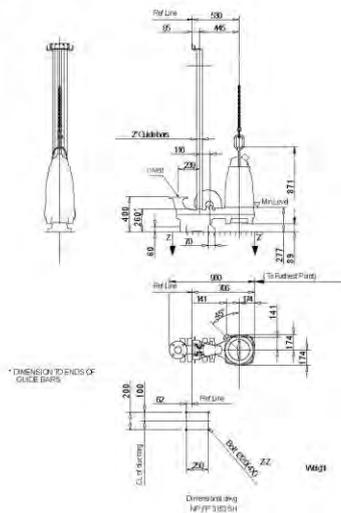
Impeller material	Grey cast iron
Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	176 mm
Number of blades	2

**Motor**

Motor #	N3153.181 21-18-2FB-W 11KW
Variante de estator	2
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	2
Fases	3~
Potencia nominal	11 kW
Corriente nominal	19 A
Corriente de arranque	142 A
Velocidad nominal	2905 1/min
Factor de potencia	
1/1 Load	0,94
3/4 Load	0,92
1/2 Load	0,87
Eficiencia	
1/1 Load	90,0 %
3/4 Load	91,5 %
1/2 Load	92,0 %

**Configuración**

**Installation: P - Semipermanente, húmeda**





### NP 3153 SH 3~ 274 Curva de funcionamiento



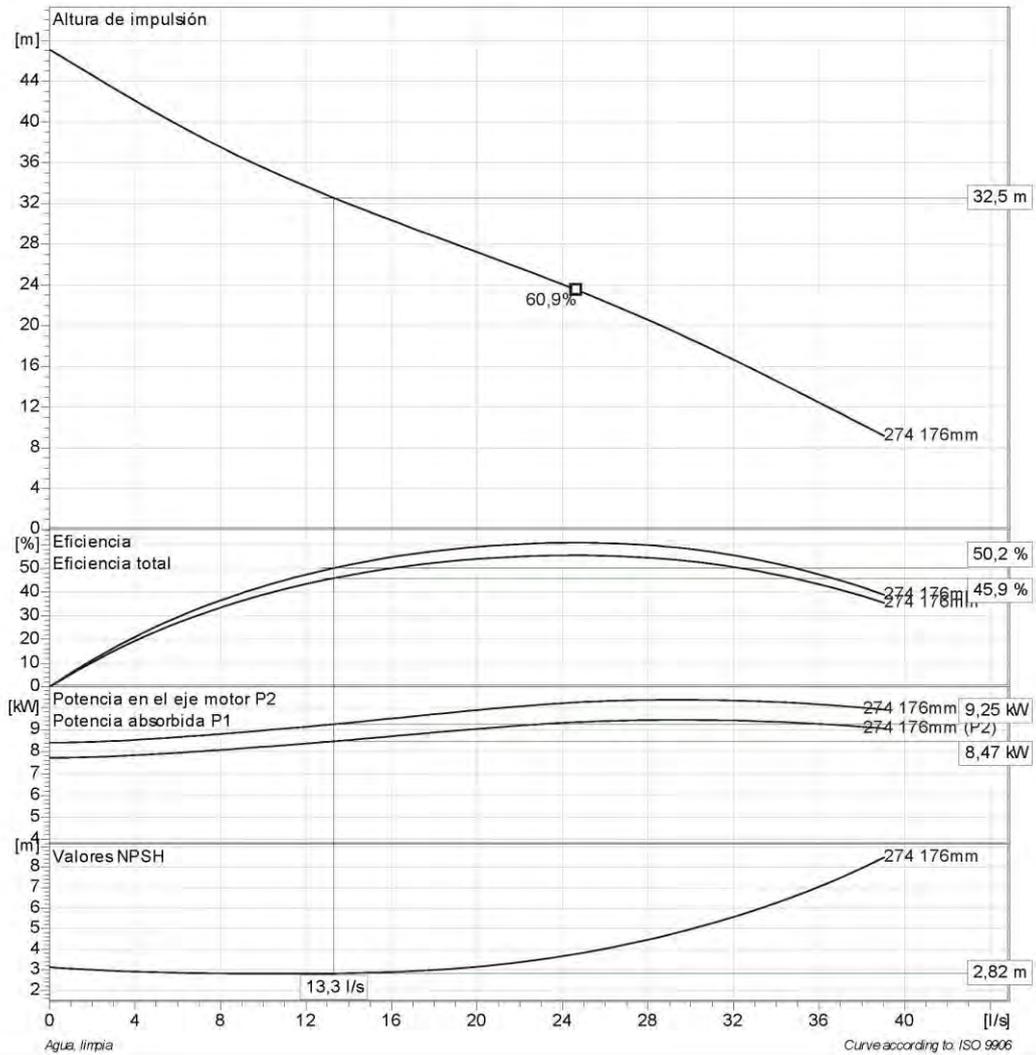
#### Bomba

Diam. de salida	80 mm
Suction Flange Diameter	80 mm
Impeller diameter	176 mm
Number of blades	2

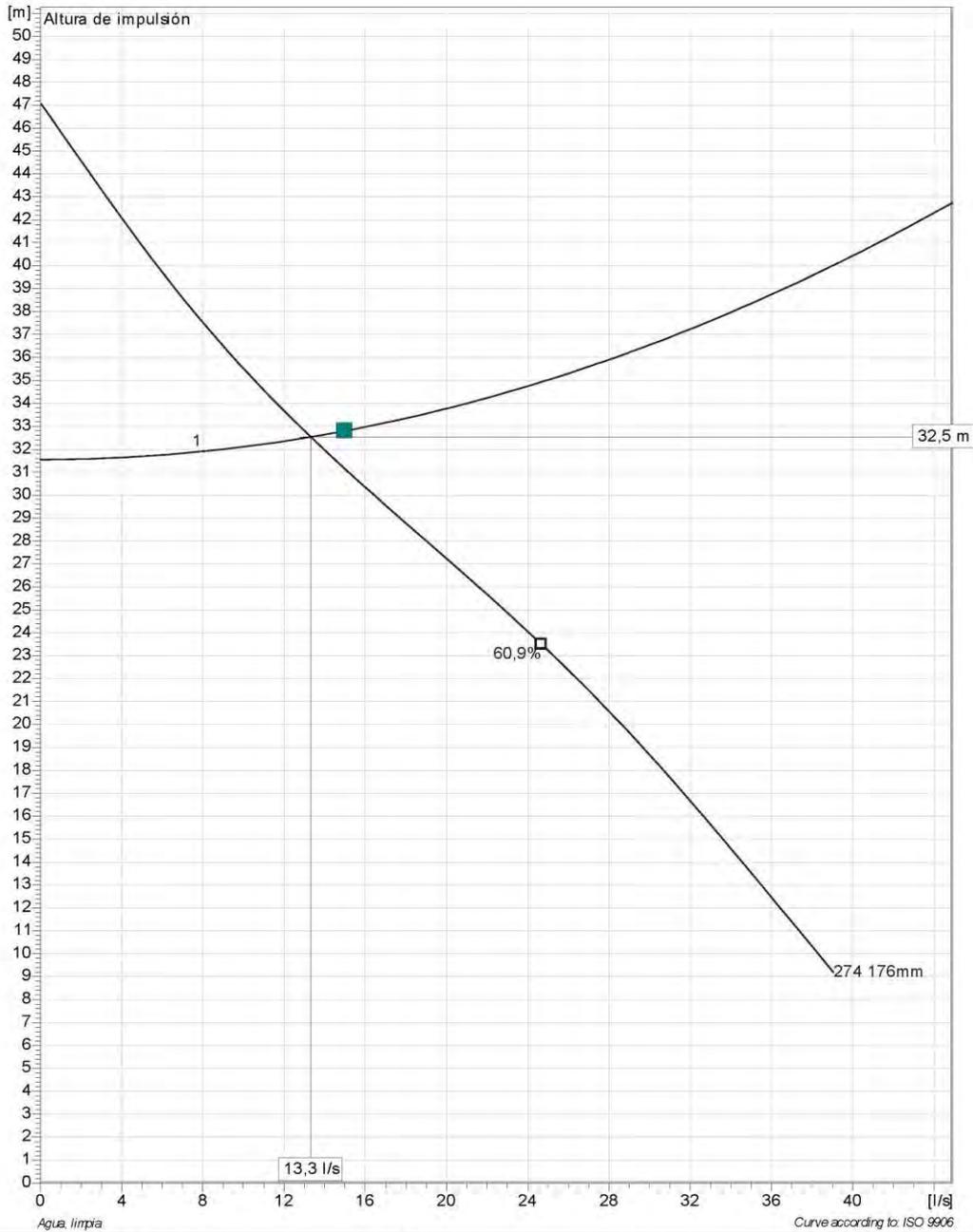
#### Motor

Motor #	N3153.181 21-18-2FB-W11KW
Stator variant	2
Frecuencia	50 Hz
Tensión nominal	400 V
Nº de polos	2
Fases	3~
Potencia nominal	11 kW
Corriente nominal	19 A
Corriente de arranque	142 A
Velocidad nominal	2905 1/min

Factor de potencia	
1/1 Load	0,94
3/4 Load	0,92
1/2 Load	0,87
Eficiencia	
1/1 Load	90,0 %
3/4 Load	91,5 %
1/2 Load	92,0 %



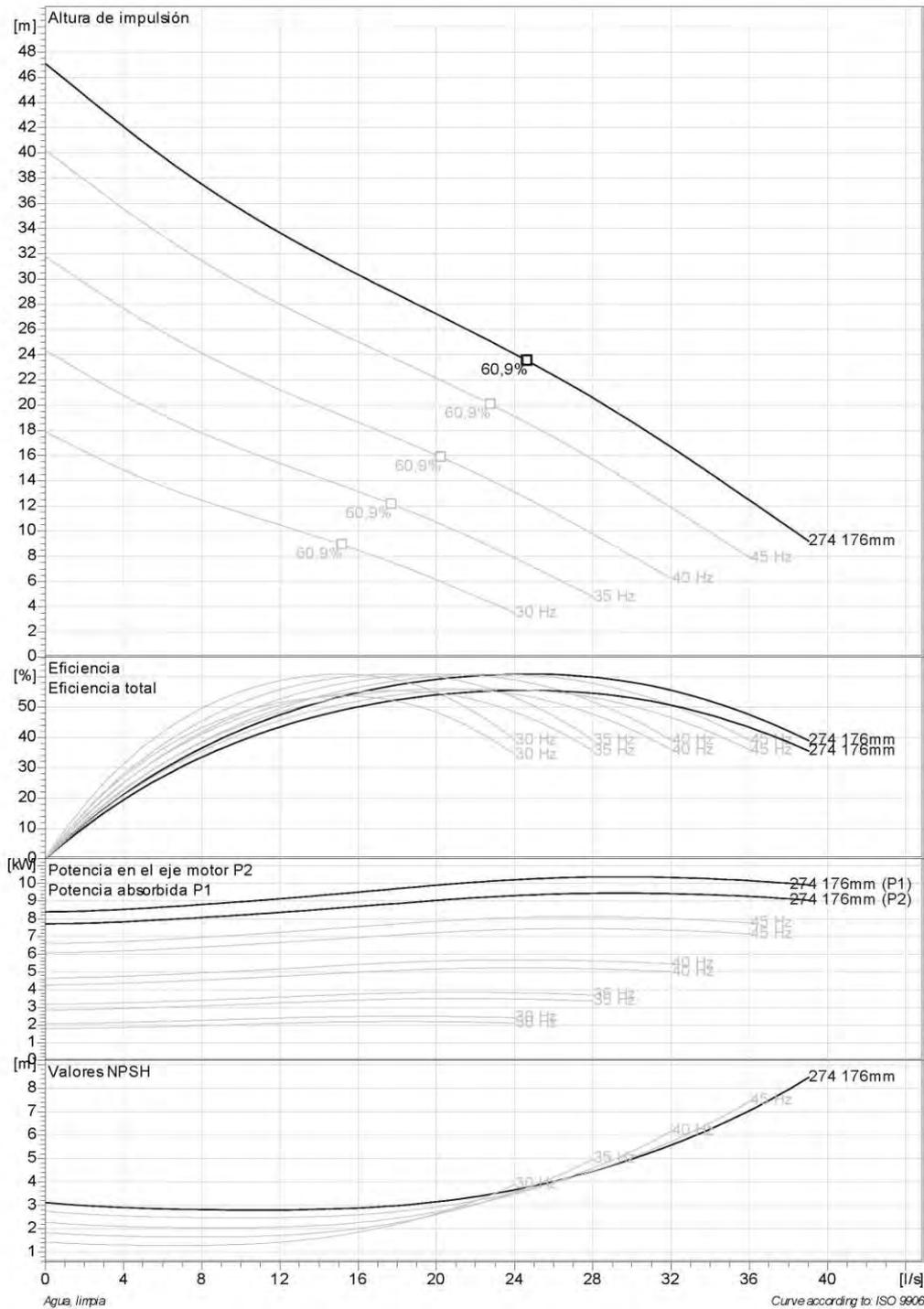
**NP 3153 SH 3~ 274**  
**Duty Analysis**



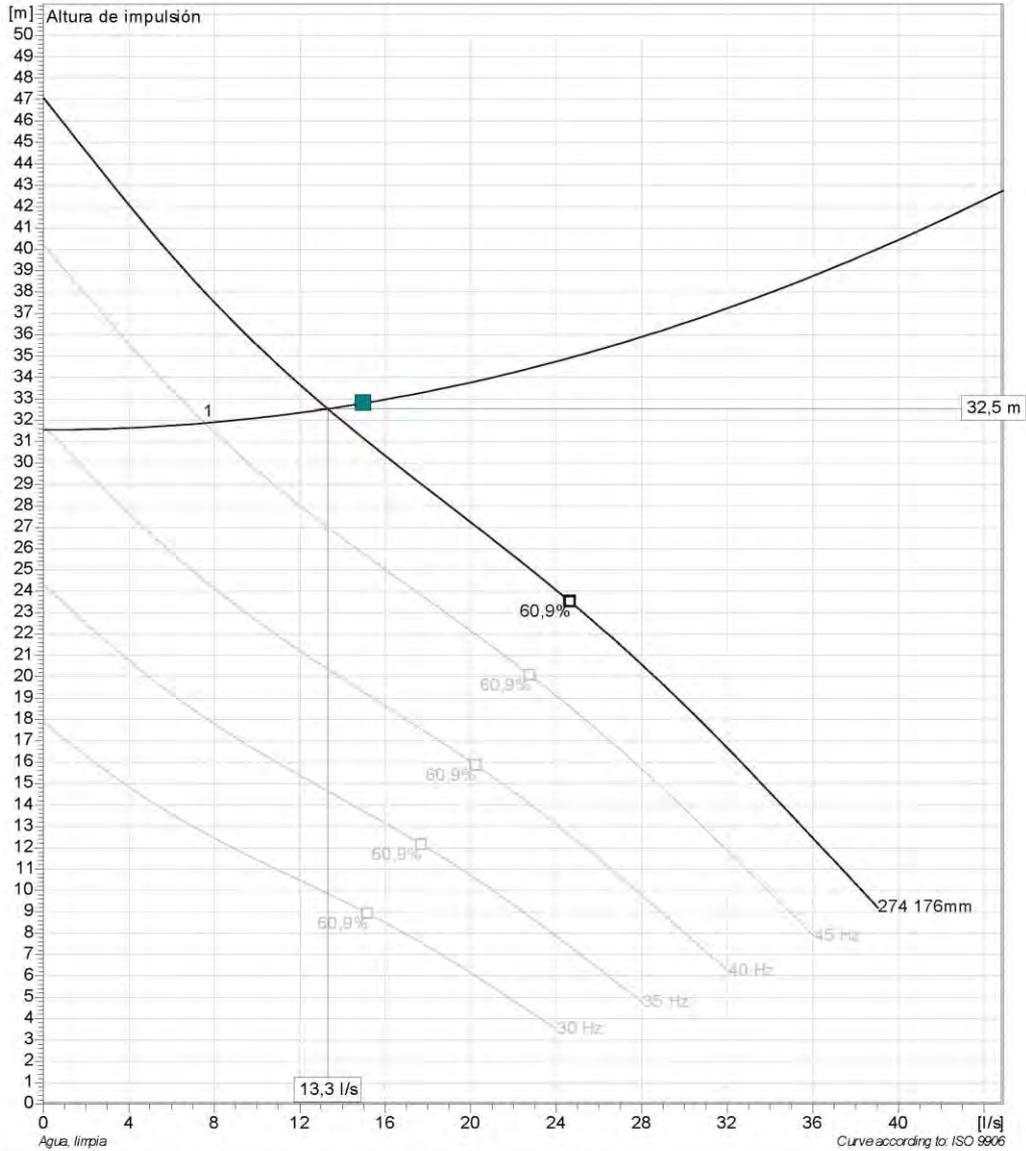
Pumps running /System	Individual pump			Total					
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Pump eff.	Specific energy	NPSHre
1	13,3 l/s	32,5 m	8,47 kW	13,3 l/s	32,5 m	8,47 kW	50,2 %	0,193 kWh/m <sup>3</sup>	2,82 m



### NP 3153 SH 3~ 274 VFD Curve



**NP 3153 SH 3~ 274**  
**VFD Analysis**



Pumps running /System	Individual pump				Total					
	Frequency	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power	Hyd. eff.	Specific energy	NPSHre
1	50 Hz	13.3 l/s	32.5 m	8.47 kW	13.3 l/s	32.5 m	8.47 kW	50.2%	0.193 kWh/m <sup>3</sup>	2.82 m
1	45 Hz	7.57 l/s	31.9 m	6.38 kW	7.57 l/s	31.9 m	6.38 kW	37.1%	0.254 kWh/m <sup>3</sup>	2.48 m
1	40 Hz	0.217 l/s	31.6 m	4.27 kW	0.217 l/s	31.6 m	4.27 kW	1.57%	5.96 kWh/m <sup>3</sup>	2.26 m
1	35 Hz									
1	30 Hz									







## **6. ACOMETIDA ELECTRICA**

Para el suministro de la energía necesaria de los dos bombes, se ha solicitado a Iberdrola punto de conexión y condiciones técnico-económicas del mismo. No se ha recibido comunicación oficial, si bien se han llevado a cabo reuniones con el objeto de que adelantaran la solución y/o condicionantes a imponer.

En el entorno de los bombes existen líneas subterráneas de baja tensión y Cuadro general de protección (C.G.P.), que dan servicio a las diferentes viviendas existentes en el entorno. Se ha trasladado que tanto los centros de transformación como las líneas no se encuentran sobrecargadas y que por lo tanto el punto de conexión será la C.G.P. mas próxima a la ubicación de los bombes.

Por ello se ha proyectado la acometida eléctrica desde la C.G.P. mas cercana, hasta el bombeo, donde se colocará una nueva C.G.P. y se alimentará al cuadro de mando y protección del bombeo, que se situará en el interior de una Hornacina prefabricada.



**ANEJO N°06**  
**CALCULOS ESTRUCTURALES**

---





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	1
2. NORMATIVA.....	1
3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	1
4. SISMICIDAD .....	3
5. TENSIÓN ADMISIBLE.....	3
6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:.....	4
7. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DEL DIMENSIONADO .....	4
8. ACCIONES A CONSIDERAR .....	8
8.1 ACCIONES PERMANENTES .....	8
8.1.1 PESO PROPIO .....	8
8.1.2 CARGAS MUERTAS .....	8
8.1.3 ACCIONES DEL TERRENO.....	8
8.2 ACCIONES VARIABLES .....	9
8.2.1 SOBRECARGA DE USO .....	9
8.2.2 ACCIONES SÍSMICAS SEGÚN NCSE-02.....	9
8.2.3 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS .....	9
9. VERIFICACIONES DE APTITUD AL SERVICIO .....	9
9.1 COMBINACION DE ACCIONES .....	9
9.2 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES.....	10
9.2.1 FLECHAS.....	10
9.2.2 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES .....	12
9.3 EFECTOS DEL TIEMPO.....	12
9.3.1 DURABILIDAD .....	12
9.3.2 FATIGA .....	13
10. MÉTODO DE CÁLCULO.....	13
11. CONCLUSIONES.....	15
12. APENDICES DE CÁLCULO .....	16





## **1. OBJETO.**

El presente anejo tiene como objeto desarrollar los cálculos justificativos de las estructuras enterradas de las Estaciones de Bombeo de Aguas residuales.

Aunque se proyectando dos Estaciones, están son idénticas en cuanto a geometría, acciones a las que está sometida,..., por lo que se ha modelizado solo una estructura.

## **2. NORMATIVA.**

La normativa a utilizar en el cálculo de la estructura es:

- "Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08" (Real Decreto 1247/2008 de 21 de agosto).
- Código Técnico de la Edificación. Documentos básicos de seguridad estructural: DB-SE, DB-SE AE Acciones en la edificación, DB-SE C Cimientos.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02). (Real Decreto 997/2002, B.O.E. 244 de 11/10/02).

## **3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**

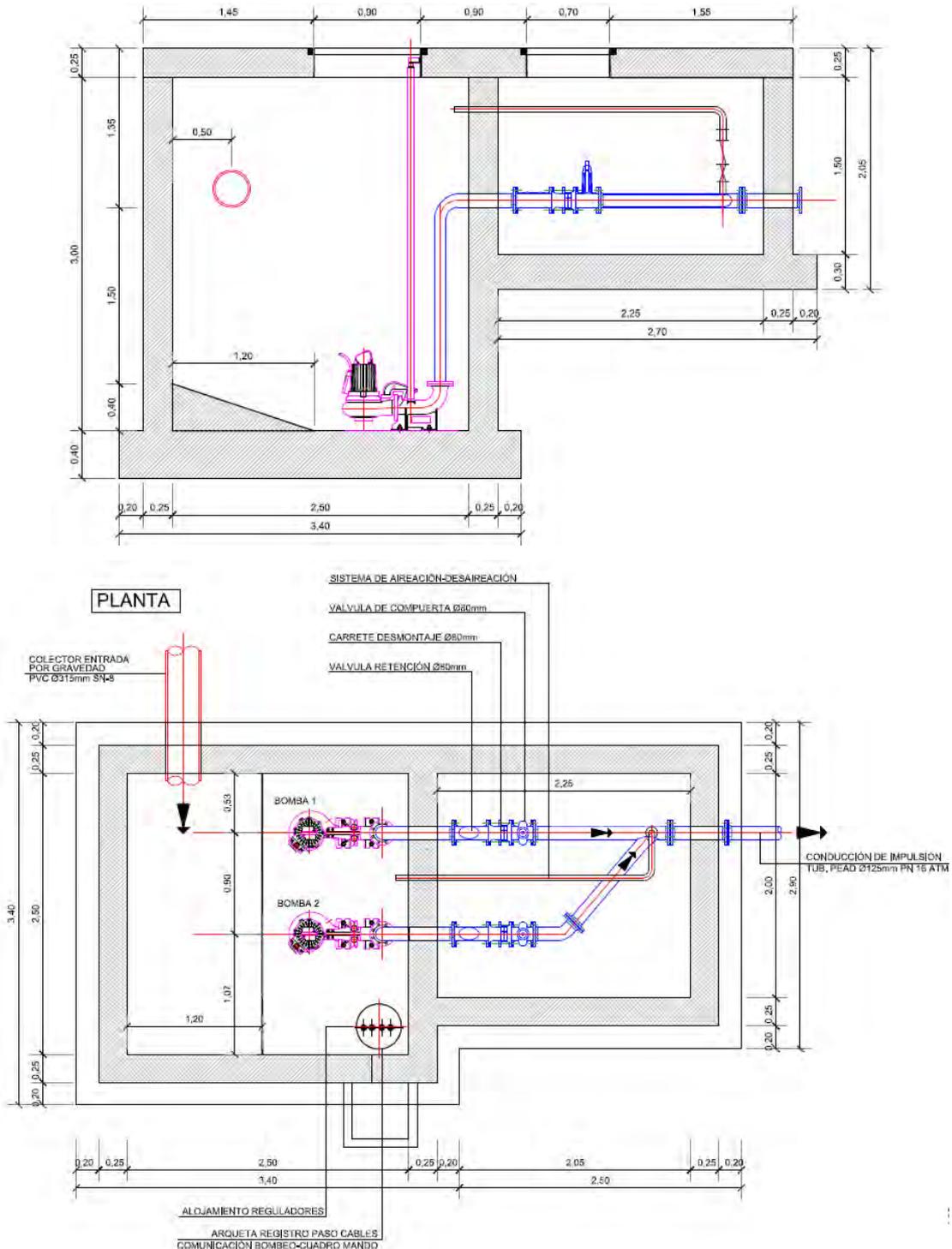
Las Estaciones de Bombeo subterráneas estarán constituidas por una estructura principal que albergará la cámara de recepción de caudales donde se ubican las bombas y los reguladores, disponiendo anexa otra cámara de menores dimensiones, donde se alojan las válvulas.

La cámara de bombas tiene unas dimensiones interiores de 2,50x2,50m y una altura libre interior de 3m. La cámara de válvulas, tiene unas dimensiones interiores de 2,25x2,0m, y una altura libre interior de 1,50m. La cimentación de la cámara de válvulas no se encuentra al mismo nivel que la cámara de bombas, situándose a 1,50m por encima del nivel interior de la cámara de bombas.

Por lo tanto podemos hablar de una estructura prismática de hormigón armado, de dos cuerpos separados por un muro común.

La cámara de bombas está constituida por una losa de cimentación de 40cm de espesor, y por muros de hormigón armado cimentados sobre esta losa, de 25cm de espesor. La cámara de válvulas anexa a la cámara de bombas, y con un

muro común, está constituida por losa de cimentación de 30cm de espesor, y por muros de hormigón armado cimentados sobre esta losa, de 25cm de espesor. El plano de cimentación de la cámara de bombas se 3,65m por debajo de la cota actual de terreno, y a 2,05m en el caso de la cámara de válvulas. Si bien será necesario rebajar 35cm la plataforma para regularizar y sanear con machada de 20cm de espesor, sobre la que se colocará una capa de hormigón de limpieza de 15cm de espesor.





Los muros no solamente estarán sometidos al empuje del terreno y cartas de tráfico, sino también deberán soportar la lámina de agua interior que tendrá una altura máxima de 1,90m. Esto último solo se producirá en la cámara de bombas. Los forjados de las estaciones de impulsión se han constituido en un único nivel. Serán de hormigón armado con un espesor de 25cm.

#### 4. SISMICIDAD

Se aplica las prescripciones contenidas en la Norma Sismorresistente NCSR-02, Parte General y Edificación:

- Municipio: VILA JOIOSA (LA)
- Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal. Nuestro tipo de construcción la clasificamos como de importancia normal. Se clasifica como "importancia normal": aquella cuya destrucción por el sismo pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos
- Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.110 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)
- Coeficiente de contribución (K): 1.00
- Coeficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ): 1
- Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)
- Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.039
- Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times \rho \times a_b$ ): 0.114 g

#### 5. TENSIÓN ADMISIBLE.

La tensión admisible que podrá transmitir la estructura al terreno de apoyo, se ha considerado la siguiente.

- Tensión admisible neta del terreno: 1.5 kg/cm<sup>2</sup>

## 6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

Los diferentes elementos que constituyen la estructura interior están conformados principalmente a base de hormigón armado ejecutados in situ.

A continuación se listan todos los materiales que forman parte de las diferentes estructuras, indicando, tanto las características constitutivas de los mismos que sean necesarias para el desarrollo de los cálculos, y por necesidades de los ambientes a los que van a estar sometidos, como el elemento estructural en el que se utilizan dentro de cada una de las citadas estructuras.

### Hormigones:

Losa de cimentación:	HA-35/B/20/IV+Qb
Muros estructura sumergida:	HA-35/B/20/IV+Qb

### Acero para armar:

Tipo	B 500 S
Límite elástico característico:	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
Módulo de elasticidad:	$E_s = 200.000 \text{ Mpa}$

## 7. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DEL DIMENSIONADO

Se procede según el Documento Básico SE Seguridad Estructural

### GENERALIDADES

La comprobación estructural de una estructura requiere:

- determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes
- establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura
- realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema
- verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo



en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso
- transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales)
- extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales)

### **ESTADOS LÍMITE**

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

#### **Estados límite últimos**

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límites últimos deben considerarse los debidos ha:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

#### **Estados límite de servicio**

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos ha:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra

## **ACCIONES**

### **Clasificación de las acciones**

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite
- acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas
- acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Las acciones también se clasifican por:

- su naturaleza: en directas o indirectas
- su variación espacial: en fijas o libres
- la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con



ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

### **Valor característico**

El valor característico de una acción,  $F_k$ , se define, según el caso, por su valor medio, por un fráctil superior o inferior, o por un valor nominal.

Como valor característico de las acciones permanentes,  $G_k$ , se adopta, normalmente, su valor medio. En los casos en los que la variabilidad de una acción permanente pueda ser importante (con un coeficiente de variación superior entre 0,05 y 0,1, dependiendo de las características de la estructura), o cuando la respuesta estructural sea muy sensible a la variación de la misma, se considerarán dos valores característicos: un valor característico superior, correspondiente al fráctil del 95% y un valor característico inferior, correspondiente al fráctil 5%, suponiendo una distribución estadística normal.

Para la acción permanente debida al pretensado,  $P$ , se podrá definir, en cada instante  $t$ , un valor característico superior,  $P_{k,sup}(t)$ , y un valor característico inferior,  $P_{k,inf}(t)$ . En algunos casos, el pretensado también se podrá representar por su valor medio,  $P_m(t)$ .

Como valor característico de las acciones variables,  $Q_k$ , se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores:

- un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico
- un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística

En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años.

Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

### **Otros valores representativos**

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea

extrema. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\Psi_0$ .

El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\Psi_1$ .

El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente  $\Psi_2$ .

### **Acciones dinámicas**

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

## **8. ACCIONES A CONSIDERAR**

Para la determinación de las acciones de cálculo, se tendrá en consideración el Documento Básico Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DB-SE/AE), así como la normativa sismorresistente (NCSE-02).

A continuación se relacionan las acciones tenidas en cuenta para el cálculo de la estructura.

### **8.1 ACCIONES PERMANENTES**

#### **8.1.1 PESO PROPIO**

- Carga debida al peso propio del hormigón: 25 kN/m<sup>3</sup>

#### **8.1.2 CARGAS MUERTAS**

- Cargas muertas debidas al peso de los elementos que gravitan sobre la cubierta de la estructura:
  - 15 kN/m<sup>2</sup> correspondiente a 1,50 metros de altura de nivel de agua.

#### **8.1.3 ACCIONES DEL TERRENO**

Carga debida al empuje de tierras. Función del peso específico, la profundidad respecto la superficie del terreno y el tipo de desplazamiento que sufre la estructura de contención. Se aplica a todas las estructuras que se desarrollan por debajo del nivel del terreno.



## 8.2 ACCIONES VARIABLES

### 8.2.1 SOBRECARGA DE USO

Sobrecarga debida al peso de todos los objetos que puedan gravitar por el uso, incluso durante la ejecución, teniendo:

- Sobrecarga debida al empuje del agua en muros y losa de cimentación. Se aplica a todas las estructuras que se desarrollan por debajo del nivel del terreno.

### 8.2.2 ACCIONES SÍSMICAS SEGÚN NCSE-02

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, la aceleración sísmica básica a considerar para el cálculo es de 0,114g.

### 8.2.3 ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Dado que la mayor parte de la estructura es subterránea, se ha despreciado cualquier acción térmica y reológica sobre la estructura.

## 9. VERIFICACIONES DE APTITUD AL SERVICIO

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

### 9.1 COMBINACION DE ACCIONES

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk)
- una acción variable cualquiera, en valor característico (Qk), debiendo

adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis; el resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\Psi_0 \cdot Q_k$ )

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ )
- una acción variable cualquiera, en valor frecuente ( $\psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
- el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ )

todas las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

## 9.2 DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

### 9.2.1 FLECHAS

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
- 1/300 en el resto de los casos

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de



sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350. Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

<b>Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero</b>		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
<b>VIGAS Y LOSAS</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
<b>FORJADOS UNIDIRECCIONALES</b> Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta / L < 1/500$ $\delta / L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Se ha limitado la flecha activa en estructuras de edificación al valor de L/500.

Se entiende por flecha activa a la parte de la flecha total que se produce después de la ejecución del cerramiento.

## 9.2.2 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta / h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta / H < 1/500$

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

## 9.3 EFECTOS DEL TIEMPO

### 9.3.1 DURABILIDAD

Debe asegurarse que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante. Para ello, se tendrán en cuenta las acciones de este tipo que puedan actuar simultáneamente con las acciones de tipo mecánico, mediante un método implícito o explícito.

En el método implícito los riesgos inherentes a las acciones químicas, físicas o biológicas se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. Estas medidas dependen de las características e importancia del edificio, de sus condiciones de exposición y de los materiales de construcción empleados.

En estructuras normales de edificación, la aplicación del este método resulta suficiente. En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes



materiales y en la Instrucción de hormigón estructural EHE-08 se establecen las medidas específicas correspondientes.

En el método explícito, las acciones químicas, físicas o biológicas se incluyen de forma explícita en la verificación de los estados límite últimos y de Servicio. Para ello, dichas acciones se representarán mediante modelos adecuados que permitan describir sus efectos en el comportamiento estructural.

Estos modelos dependen de las características y de los materiales de la estructura, así como de su exposición.

### **9.3.2 FATIGA**

En general, en edificios no resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación.

La comprobación a fatiga de otros elementos sometidos a acciones variables repetidas procedentes de maquinarias, oleaje, cargas de tráfico y vibraciones producidas por el viento, se hará de acuerdo con los valores y modelos que se establecen de cada acción en el documento respectivo que la regula.

## **10. MÉTODO DE CÁLCULO**

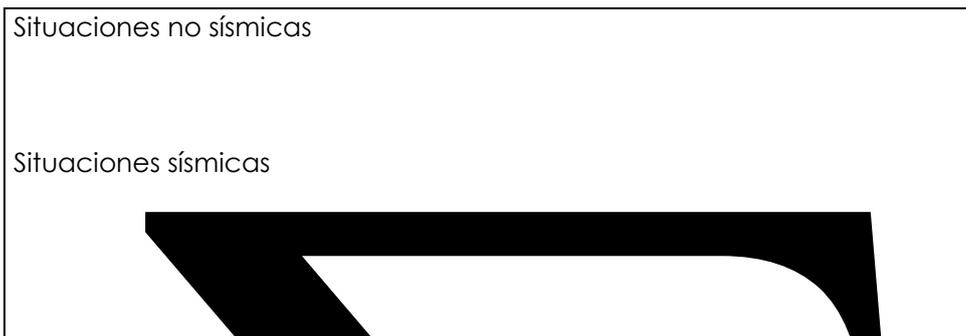
Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

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 definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08



La obtención de las solicitaciones del entramado estructural, se harán mediante el cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, columnas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada elemento.

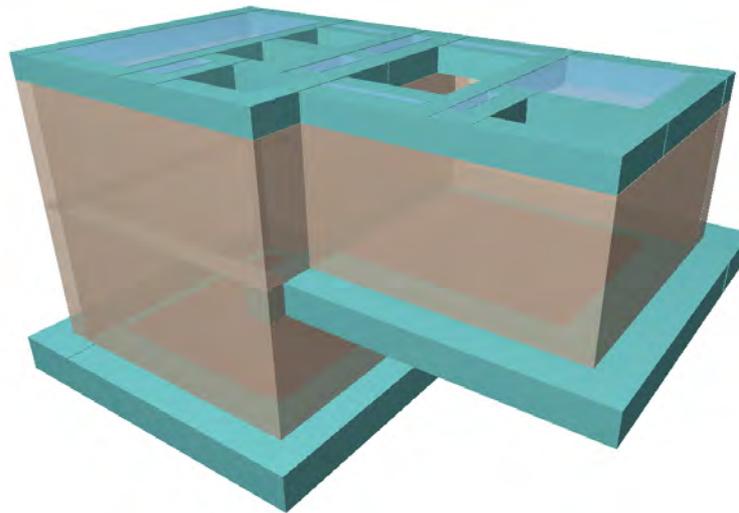
Para el dimensionado de los apoyos se comprueban para todas las combinaciones definidas.

### **CALCULOS POR ORDENADOR**

Para la obtención de las solicitaciones en los elementos estructurales, se utilizará un ordenador, concretamente el programa CYPECAD-2014.

### **MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA**

Se ha modelizado la estructura como un único conjunto estructural constituido por dos cámaras.



## PROCESO DE VERIFICACIÓN DE DATOS

Para llegar a los resultados representados en los planos definitivos de estructura, es necesario primero realizar los cálculos estructurales que se han efectuado conforme se señala en los apartados anteriores. Posteriormente, siempre se realiza un trabajo de post-proceso en la delineación, modificando en gran medida el tipo y la disposición de las armaduras generadas por el cálculo.

## 11. CONCLUSIONES

El presente proyecto pretende definir perfectamente cada una de las partes que constituyen la nueva estructura. Tras realizar los correspondientes cálculos, se garantiza la estabilidad estructural cumpliendo con las limitaciones y premisas establecidas, principalmente sencillez y rapidez.

A continuación se presenta, el resultado del dimensionamiento para los elementos estructurales más importantes. En él se detallan los cantos, espesores y tipologías adoptadas para los mismos.



## 12. APENDICES DE CÁLCULO

---





## DATOS DE OBRA

### ÍNDICE

<b>1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA</b>	17
<b>2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA</b>	17
<b>3.- NORMAS CONSIDERADAS</b>	18
<b>4.- ACCIONES CONSIDERADAS</b>	18
4.1.- Gravitatorias	18
4.2.- Viento	18
4.3.- Sismo	18
4.4.- Hipótesis de carga	18
4.5.- Empujes en muros	19
<b>5.- ESTADOS LÍMITE</b>	20
<b>6.- SITUACIONES DE PROYECTO</b>	20
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)	21
6.2.- Combinaciones	22
<b>7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS</b>	24
<b>8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>	24
8.1.- Muros	24
<b>9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN</b>	25
<b>10.- MATERIALES UTILIZADOS</b>	25
10.1.- Hormigones	25
10.2.- Aceros por elemento y posición	25
10.2.1.- Aceros en barras	25
10.2.2.- Aceros en perfiles	25

#### **1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2014

Número de licencia: 67778

#### **2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA**

Proyecto: EBAR MONTIBOLI

Clave: EBAR

### 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

**Categoría de uso:** A. Zonas residenciales

### 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
Forjado	2.00	0.20
Nivel 1	0.00	0.00
Cimentación	0.00	1.50

#### 4.2.- Viento

Sin acción de viento

#### 4.3.- Sismo

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:ALICANTE Término:VILA JOIOSA (LA)

Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ ): 0.110 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)

Coefficiente de contribución (K): 1.00

Coefficiente adimensional de riesgo (r): 1

Coefficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)

Coefficiente de amplificación del terreno (S): 1.039

Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c = S \times r \times a_b$ ): 0.114 g

Método de cálculo adoptado: Análisis modal espectral

Amortiguamiento: 5% (respecto del amortiguamiento crítico)

Fracción de la sobrecarga a considerar: 0.50

Número de modos: 6

Coefficiente de comportamiento por ductilidad: 2 (Ductilidad baja)

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

#### 4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y
-------------	---



#### 4.5.- Empujes en muros

##### TERRENO 1

Una situación de relleno

Carga:Carga permanente

Con relleno: Cota 3.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 1.10 t/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 50.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 2.00 t/m<sup>2</sup>

##### TERRENO 2

Una situación de relleno

Carga:Carga permanente

Con relleno: Cota 1.50 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 1.10 t/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 50.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 2.00 t/m<sup>2</sup>

##### NIVEL FREÁTICO

Una situación de relleno

Carga:Carga permanente

Con nivel freático: Cota 1.50 m

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 1.80 t/m<sup>3</sup>

Densidad sumergida 1.10 t/m<sup>3</sup>

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 2.00 t/m<sup>2</sup>

### 5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

### 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

#### - Situaciones persistentes o transitorias

##### - Con coeficientes de combinación

##### - Sin coeficientes de combinación

#### - Situaciones sísmicas

##### - Con coeficiente

##### - Sin coeficientes de combinación

- Donde:

$G_k$  Acción permanente  
 $Q_k$  Acción variable  
 $A_E$  Acción sísmica  
 $g_G$  Coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes  
 $g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad para la acción variable principal  
 $g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad para las acciones variables de acompañamiento  
 $g_{AE}$  Coeficiente parcial de seguridad para la acción sísmica  
 $\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación para la acción variable principal  
 $\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación para las acciones variables de acompañamiento

**6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)**

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

<b>Sísmica</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300 <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

### Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000

### 6.2.- Combinaciones

#### ■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

#### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.500			
3	1.000	1.600		
4	1.500	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000



Comb.	G	Qa	SX	SY
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	

Comb.	G	Qa	SX	SY
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado	2	Forjado	1.50	3.00
1	Nivel 1	1	Nivel 1	1.50	1.50
0	Cimentación				0.00

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-2	( 7.84, 10.34)	( 10.60, 10.34)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-2	( 7.84, 7.60)	( 7.84, 10.34)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-2	( 7.84, 7.60)	( 10.60, 7.60)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-2	( 10.60, 7.60)	( 10.60, 10.34)	2	0.125+0.125=0.25
					1	0.125+0.125=0.25
M9	Muro de hormigón armado	1-2	( 10.60, 10.34)	( 13.10, 10.34)	2	0.125+0.125=0.25
M10	Muro de hormigón armado	1-2	( 10.60, 8.10)	( 13.10, 8.10)	2	0.125+0.125=0.25
M11	Muro de hormigón armado	1-2	( 13.10, 8.10)	( 13.10, 10.34)	2	0.125+0.125=0.25

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: TERRENO 1 Empuje derecho: NIVEL FREÁTICO	Viga de cimentación: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.325 der.:0.125 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M2	Empuje izquierdo: TERRENO 1 Empuje derecho: NIVEL FREÁTICO	Viga de cimentación: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.325 der.:0.125 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M3	Empuje izquierdo: NIVEL FREÁTICO Empuje derecho: TERRENO 1	Viga de cimentación: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.125 der.:0.325 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>



Referencia	Empujes	Zapata del muro
M4	Empuje izquierdo: NIVEL FREÁTICO Empuje derecho: TERRENO 2	Viga de cimentación: 0.700 x 0.400 Vuelos: izq.:0.125 der.:0.325 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M9	Empuje izquierdo: TERRENO 1 Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.325 der.:0.125 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M10	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: TERRENO 1	Viga de cimentación: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.125 der.:0.325 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>
M11	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: TERRENO 1	Viga de cimentación: 0.700 x 0.300 Vuelos: izq.:0.125 der.:0.325 canto:0.30 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 1.50 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 2.00 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>

**9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**

Grupo	Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Cimentación	Todas	40	10000.00	1.50	2.00
Nivel 1	Todas	30	10000.00	1.50	2.00

**10.- MATERIALES UTILIZADOS****10.1.- Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-35, Control Estadístico;  $f_{ck} = 357$  kp/cm<sup>2</sup>;  $g_c = 1.30$  a  $1.50$

**10.2.- Aceros por elemento y posición****10.2.1.- Aceros en barras**

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S, Control Normal;  $f_{yk} = 5097$  kp/cm<sup>2</sup>;  $g_s = 1.00$  a  $1.15$

**10.2.2.- Aceros en perfiles**

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

## COMBINACIONES

### ■ Nombres de las hipótesis

G Carga permanente

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

### ■ Categoría de uso

A. Zonas residenciales

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.500			
3	1.000	1.600		
4	1.500	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

CTE

Control de la ejecución: Normal

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.600			
3	1.000	1.600		
4	1.600	1.600		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000



Comb.	G	Qa	SX	SY
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ **E.L.U. de rotura. Acero conformado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Acero laminado**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

■ **E.L.U. de rotura. Madera**

CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

**1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias y sísmicas**

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	0.800			
2	1.350			
3	0.800	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

**2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio**

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			

Comb.	G	Qa	SX	SY
2	1.000	0.500		

■ **E.L.U. de rotura. Aluminio**

EC

Nieve: Resto de los Estados miembro del CEN, H <= 1000 m

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.350			
3	1.000	1.500		
4	1.350	1.500		
5	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000		-0.300	1.000
10	1.000	0.300	-0.300	1.000
11	1.000		0.300	1.000
12	1.000	0.300	0.300	1.000
13	1.000		-1.000	-0.300
14	1.000	0.300	-1.000	-0.300
15	1.000		1.000	-0.300
16	1.000	0.300	1.000	-0.300
17	1.000		-1.000	0.300
18	1.000	0.300	-1.000	0.300
19	1.000		1.000	0.300
20	1.000	0.300	1.000	0.300

■ **Tensiones sobre el terreno**

Acciones características



■ **Desplazamientos**

Acciones características

Comb.	G	Qa	SX	SY
1	1.000			
2	1.000	1.000		
3	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	
7	1.000			-1.000
8	1.000	1.000		-1.000
9	1.000			1.000
10	1.000	1.000		1.000

## ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### ÍNDICE

<b>1.- MATERIALES</b>	17
<b>1.1.- Hormigones</b>	30
<b>1.2.- Aceros por elemento y posición</b>	30
1.2.1.- Aceros en barras	30
1.2.2.- Aceros en perfiles	30
<b>2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS</b>	17
<b>3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS</b>	18
<b>4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>	18
<b>4.1.- Muros</b>	18
<b>5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO</b>	20
<b>6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA</b>	20
<b>6.1.- Resumido</b>	21

#### 1.- MATERIALES

##### 1.1.- Hormigones

HA-35, Control Estadístico;  $f_{ck} = 357 \text{ kp/cm}^2$ ;  $g_c = 1.30$  a  $1.50$

##### 1.2.- Aceros por elemento y posición

###### 1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S, Control Normal;  $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$ ;  $g_s = 1.00$  a  $1.15$

###### 1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Aceros conformados	S235	2396	2140673
Aceros laminados	S275	2803	2140673

#### 2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza								
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)			
M1	Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	3.76	-2.83	0.34	-0.88	-1.28	-0.27	1.59	0.85	-0.82	-3.68	1.88	0.24			
				Sobrecarga de uso	4.12	-0.06	0.03	-0.08	0.22	0.16	3.93	-0.18	-0.82	0.09	1.03	-0.16			
				Sismo X Modo 1	-1.35	1.05	-0.01	2.17	-0.01	-0.03	-0.03	-0.96	0.01	3.71	-0.03	-0.01			
				Sismo X Modo 2	0.07	0.08	0.01	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.00	0.02	0.01	0.01			
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 5	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 6	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 1	-0.10	0.08	-0.00	0.16	-0.00	-0.00	-0.00	-0.07	0.00	0.27	-0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 2	0.93	1.00	0.07	0.57	0.21	0.31	0.27	0.10	-0.03	0.27	0.07	0.09			
				Sismo Y Modo 3	-0.02	0.00	-0.00	0.05	-0.00	0.00	-0.00	-0.02	0.00	0.07	-0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00			
				Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00			
				Sismo Y Modo 6	0.01	-0.01	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00			
	Nivel 1	25.0	0.00/1.50	Carga permanente	4.37	0.83	-1.39	8.35	-4.95	-0.18	2.52	-5.19	0.06	4.37	2.24	0.41			
				Sobrecarga de uso	3.80	0.10	-0.15	0.73	-0.22	-0.03	4.08	-0.24	0.01	0.59	0.01	0.05			
				Sismo X Modo 1	-0.22	-0.08	0.02	-2.64	0.04	0.04	-0.78	2.02	0.02	-1.38	-0.03	-0.05			
				Sismo X Modo 2	0.03	0.02	-0.00	0.05	-0.01	-0.01	0.07	0.07	-0.00	0.05	0.00	0.00			
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
Sismo X Modo 5				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo X Modo 6				0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00				
Sismo Y Modo 1				-0.02	-0.01	0.00	-0.19	0.00	0.00	-0.06	0.15	0.00	-0.10	-0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 2				0.34	0.28	-0.04	0.64	-0.10	-0.15	0.95	0.89	-0.02	0.69	0.06	0.05				
Sismo Y Modo 3				-0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00	-0.02	-0.01	-0.00	0.04	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 4				-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 5				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 6				0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	-0.00	0.00				
M2				Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	5.14	-0.47	0.15	0.57	0.25	0.18	2.58	0.79	0.14	-1.69	-0.14	-0.07
							Sobrecarga de uso	4.17	-0.00	0.00	-0.11	-0.01	0.05	4.20	0.93	-0.01	-1.21	0.06	-0.00
	Sismo X Modo 1	-1.33	0.00				-0.05	-0.04	0.12	-0.01	-0.58	-0.00	-0.15	0.03	0.13	0.01			
	Sismo X Modo 2	0.01	-0.00				-0.01	-0.00	0.04	-0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.04	-0.00			
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
	Sismo X Modo 4	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00			
	Sismo X Modo 5	-0.00	0.00				-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00			
	Sismo X Modo 6	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00			
	Sismo Y Modo 1	-0.10	0.00				-0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.04	-0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00			
	Sismo Y Modo 2	0.08	-0.00				-0.19	-0.00	0.49	-0.00	0.02	0.00	-0.27	-0.01	0.48	-0.02			
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00				-0.01	-0.00	0.04	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.04	-0.00			
	Sismo Y Modo 4	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00			
	Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00				-0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00			
	Sismo Y Modo 6	0.00	0.00				0.02	0.00	0.02	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.03	0.00			
	Nivel 1	25.0	0.00/1.50	Carga permanente	4.71	1.46	0.03	5.04	-0.26	-0.19	4.97	-0.47	0.10	-1.57	-0.28	-0.18			
				Sobrecarga de uso	3.81	0.15	-0.01	0.24	-0.03	0.00	4.14	-0.00	-0.03	-0.00	-0.02	0.01			
				Sismo X Modo 1	-0.61	-0.04	0.01	-0.10	0.16	0.00	-1.36	0.00	-0.08	0.02	0.17	0.01			
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	-0.00	0.01	-0.00	-0.03	0.00	0.06	-0.00			
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00			
Sismo X Modo 5				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo X Modo 6				-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 1				-0.04	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	-0.10	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00				
Sismo Y Modo 2				0.03	0.00	0.11	0.01	0.74	-0.01	0.08	-0.00	-0.33	0.00	0.75	-0.00				
Sismo Y Modo 3				0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	-0.00	0.00	-0.00	-0.02	0.00	0.06	-0.00				
Sismo Y Modo 4				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 5				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 6				-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00	0.00	0.00	0.02	-0.00	-0.02	-0.00				

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza								
					N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)	N (t)	Mx (t-m)	My (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t-m)			
M3	Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	3.47	-3.02	-0.45	-0.61	1.11	0.91	1.60	0.59	0.87	-3.56	-2.01	-0.23			
				Sobrecarga de uso	3.68	-0.52	0.00	-0.15	-0.19	-0.03	3.62	-0.66	0.88	0.34	-1.01	0.38			
				Sismo X Modo 1	-0.75	1.56	0.02	2.44	0.05	0.06	-0.08	-0.86	0.02	3.16	-0.03	-0.06			
				Sismo X Modo 2	-0.08	-0.11	0.01	-0.05	0.01	0.02	-0.03	-0.01	0.00	-0.05	-0.00	-0.01			
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00			
				Sismo X Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 5	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00			
				Sismo X Modo 6	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 1	-0.05	0.11	0.00	0.18	0.00	0.00	-0.01	-0.06	0.00	0.23	-0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 2	-1.06	-1.43	0.08	-0.67	0.15	0.23	-0.34	-0.15	0.03	-0.66	-0.06	-0.10			
				Sismo Y Modo 3	0.01	-0.01	-0.00	-0.06	-0.00	0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.07	0.00	0.00			
				Sismo Y Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
				Sismo Y Modo 5	0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	0.00			
				Sismo Y Modo 6	-0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00			
	Nivel 1	25.0	0.00/1.50	Carga permanente	4.67	1.02	1.47	8.08	5.11	0.02	3.09	-3.79	-0.19	4.45	-2.05	-0.57			
				Sobrecarga de uso	3.68	0.02	0.12	0.70	0.19	0.01	3.71	-0.52	-0.01	0.58	-0.03	-0.02			
				Sismo X Modo 1	-0.30	-0.15	-0.03	-2.48	-0.04	-0.04	-0.87	1.46	-0.00	-1.32	0.00	0.02			
				Sismo X Modo 2	-0.02	-0.02	-0.00	-0.03	-0.01	-0.01	-0.07	-0.08	-0.00	-0.04	0.00	0.00			
				Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00			
Sismo X Modo 5				0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo X Modo 6				-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00				
Sismo Y Modo 1				-0.02	-0.01	-0.00	-0.18	-0.00	-0.00	-0.06	0.11	-0.00	-0.10	0.00	0.00				
Sismo Y Modo 2				-0.31	-0.24	-0.04	-0.38	-0.08	-0.13	-0.86	-1.00	-0.01	-0.53	0.04	0.03				
Sismo Y Modo 3				-0.00	-0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.00	0.02	0.00	-0.00	-0.04	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 4				-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00				
Sismo Y Modo 5				0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 6				-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.01	0.02	0.00	-0.01	-0.00	0.00				
M4				Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	-1.12	-0.45	0.41	-1.30	-0.00	-0.18	-0.13	0.08	0.04	-0.16	0.40	0.43
							Sobrecarga de uso	3.91	0.12	0.60	0.18	0.17	-0.08	4.46	-0.59	0.32	0.80	0.08	0.11
	Sismo X Modo 1	1.16	0.45				0.34	1.32	0.44	0.07	0.32	0.12	-0.14	-0.22	0.59	-0.35			
	Sismo X Modo 2	-0.02	-0.00				0.19	-0.00	0.24	0.00	-0.00	0.00	-0.07	-0.00	0.29	-0.00			
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00			
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00			
	Sismo X Modo 5	0.00	0.00				0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00			
	Sismo X Modo 6	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00			
	Sismo Y Modo 1	0.08	0.03				0.03	0.10	0.03	0.01	0.02	0.01	-0.01	-0.02	0.04	-0.03			
	Sismo Y Modo 2	-0.23	-0.02				2.50	-0.06	3.08	0.02	-0.00	0.02	-0.89	-0.02	3.81	-0.01			
	Sismo Y Modo 3	0.01	-0.00				-0.03	-0.00	-0.03	-0.01	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.03	0.01			
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00			
	Sismo Y Modo 5	0.00	0.00				0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00			
	Sismo Y Modo 6	0.00	-0.00				-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00			
	Nivel 1	25.0	0.00/1.50	Carga permanente	1.53	0.17	0.19	-0.97	1.13	0.04	-3.87	-1.44	-1.00	2.38	1.10	-0.18			
				Sobrecarga de uso	3.57	-0.11	-0.08	-0.06	-0.63	0.00	3.08	-0.10	0.59	0.04	-0.65	-0.03			
				Sismo X Modo 1	0.10	-0.13	-0.07	-0.20	-0.52	-0.04	1.30	0.27	0.65	-0.31	-0.50	0.04			
				Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.34	-0.01	-0.01	-0.00	0.33	0.00	-0.36	0.01			
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00			
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Sismo X Modo 5				0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00				
Sismo X Modo 6				0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00				
Sismo Y Modo 1				0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04	-0.00	0.09	0.02	0.05	-0.02	-0.04	0.00				
Sismo Y Modo 2				-0.05	0.01	-0.44	0.03	-4.43	-0.06	-0.13	-0.01	4.30	0.01	-4.68	0.07				
Sismo Y Modo 3				0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.02	-0.00	0.00	-0.00				
Sismo Y Modo 4				-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Sismo Y Modo 5				0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00				
Sismo Y Modo 6				0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00				



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M9	Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	3.68	2.11	-0.65	2.24	-3.18	0.30	1.39	-0.81	-0.30	3.51	1.06	0.29
				Sobrecarga de uso	3.16	-0.21	-0.05	-0.18	0.11	-0.06	3.16	0.32	-0.59	-0.38	0.71	0.18
				Sismo X Modo 1	1.27	-0.70	-0.02	1.70	-0.05	0.01	0.16	-0.37	-0.00	0.72	0.01	-0.02
				Sismo X Modo 2	0.05	-0.05	0.00	-0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.09	-0.05	-0.00	0.12	-0.00	0.00	0.01	-0.03	-0.00	0.05	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 2	0.66	-0.62	0.06	-0.14	0.15	-0.16	0.17	-0.15	0.00	0.11	0.00	0.03
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.01	-0.00	0.09	-0.00	-0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.08	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
M10	Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	4.87	1.34	0.63	3.66	3.02	-0.06	1.43	-1.18	0.29	4.53	-1.19	-0.07
				Sobrecarga de uso	3.13	-0.15	0.05	0.35	-0.08	0.03	2.76	-0.05	0.50	-0.32	-0.52	-0.04
				Sismo X Modo 1	0.56	-0.08	0.04	0.55	0.10	-0.07	0.10	-0.27	0.01	0.75	-0.03	0.03
				Sismo X Modo 2	-0.03	0.02	0.01	-0.00	0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 6	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.04	-0.01	0.00	0.04	0.01	-0.01	0.01	-0.02	0.00	0.05	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.37	0.25	0.07	-0.03	0.18	-0.19	-0.11	0.09	0.03	-0.03	-0.04	0.06
				Sismo Y Modo 3	0.00	-0.01	-0.00	-0.08	-0.00	-0.00	0.00	0.03	-0.00	-0.08	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 6	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
M11	Forjado	25.0	1.50/3.00	Carga permanente	4.68	-0.44	0.00	-2.38	0.08	-0.07	1.75	-0.29	0.11	1.05	0.00	-0.04
				Sobrecarga de uso	2.60	-0.07	-0.04	-0.02	-0.22	-0.01	2.63	-0.53	0.14	0.68	-0.35	-0.04
				Sismo X Modo 1	0.44	0.00	-0.01	0.01	-0.06	-0.01	0.11	-0.00	0.02	-0.00	-0.06	-0.00
				Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.01	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00
				Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo X Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.03	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 2	-0.01	-0.00	0.07	-0.00	0.13	-0.01	-0.01	0.00	-0.05	-0.00	0.15	-0.01
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.07	-0.00	0.00	-0.00	0.03	0.00	-0.07	0.00
				Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
				Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00

**3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS**

■ Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Carga permanente	4.37	0.83	-1.39	8.35	-4.95	-0.18
	Sobrecarga de uso	3.80	0.10	-0.15	0.73	-0.22	-0.03
	Sismo X Modo 1	-0.22	-0.08	0.02	-2.64	0.04	0.04
	Sismo X Modo 2	0.03	0.02	-0.00	0.05	-0.01	-0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 5	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.02	-0.01	0.00	-0.19	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.34	0.28	-0.04	0.64	-0.10	-0.15
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 5	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
M2	Carga permanente	4.71	1.46	0.03	5.04	-0.26	-0.19
	Sobrecarga de uso	3.81	0.15	-0.01	0.24	-0.03	0.00
	Sismo X Modo 1	-0.61	-0.04	0.01	-0.10	0.16	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 5	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 6	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.04	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.03	0.00	0.11	0.01	0.74	-0.01
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	-0.00
	Sismo Y Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 5	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 6	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.02	-0.00
M3	Carga permanente	4.67	1.02	1.47	8.08	5.11	0.02
	Sobrecarga de uso	3.68	0.02	0.12	0.70	0.19	0.01
	Sismo X Modo 1	-0.30	-0.15	-0.03	-2.48	-0.04	-0.04
	Sismo X Modo 2	-0.02	-0.02	-0.00	-0.03	-0.01	-0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 6	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	-0.02	-0.01	-0.00	-0.18	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.31	-0.24	-0.04	-0.38	-0.08	-0.13
	Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.01	0.00	-0.04	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 6	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00
M4	Carga permanente	1.53	0.17	0.19	-0.97	1.13	0.04
	Sobrecarga de uso	3.57	-0.11	-0.08	-0.06	-0.63	0.00
	Sismo X Modo 1	0.10	-0.13	-0.07	-0.20	-0.52	-0.04
	Sismo X Modo 2	-0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.34	-0.01
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 6	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.05	0.01	-0.44	0.03	-4.43	-0.06
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 6	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M9	Carga permanente	3.68	2.11	-0.65	2.24	-3.18	0.30
	Sobrecarga de uso	3.16	-0.21	-0.05	-0.18	0.11	-0.06
	Sismo X Modo 1	1.27	-0.70	-0.02	1.70	-0.05	0.01
	Sismo X Modo 2	0.05	-0.05	0.00	-0.01	0.01	-0.01
	Sismo X Modo 3	-0.00	0.00	-0.00	0.01	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.09	-0.05	-0.00	0.12	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 2	0.66	-0.62	0.06	-0.14	0.15	-0.16
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.01	-0.00	0.09	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
M10	Carga permanente	4.87	1.34	0.63	3.66	3.02	-0.06
	Sobrecarga de uso	3.13	-0.15	0.05	0.35	-0.08	0.03
	Sismo X Modo 1	0.56	-0.08	0.04	0.55	0.10	-0.07
	Sismo X Modo 2	-0.03	0.02	0.01	-0.00	0.01	-0.01
	Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 6	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.04	-0.01	0.00	0.04	0.01	-0.01
	Sismo Y Modo 2	-0.37	0.25	0.07	-0.03	0.18	-0.19
	Sismo Y Modo 3	0.00	-0.01	-0.00	-0.08	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 5	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 6	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00
M11	Carga permanente	4.68	-0.44	0.00	-2.38	0.08	-0.07
	Sobrecarga de uso	2.60	-0.07	-0.04	-0.02	-0.22	-0.01
	Sismo X Modo 1	0.44	0.00	-0.01	0.01	-0.06	-0.01
	Sismo X Modo 2	-0.00	-0.00	0.01	-0.00	0.01	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.01	-0.00
	Sismo X Modo 4	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 1	0.03	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00
	Sismo Y Modo 2	-0.01	-0.00	0.07	-0.00	0.13	-0.01
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.07	-0.00
	Sismo Y Modo 4	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 5	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00

**4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**

**4.1.- Muros**

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

<b>Muro M1: Longitud: 276 cm [Nudo inicial: 7.84;10.34 -&gt; Nudo final: 10.60;10.34]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.49	-6.39	-0.08	1.05	-0.94	-0.26	-0.10	---	---
	Arm. horz. der.	1.37	-2.87	-3.85	0.34	-0.17	-1.18	0.10	---	---
	Arm. vert. izq.	1.15	-4.74	0.98	-0.46	0.74	0.56	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.56	-1.29	-1.67	2.53	-0.03	0.42	-0.23	---	---
	Hormigón	3.29	-6.39	-0.08	1.05	-0.94	-0.26	-0.10	---	---
	Arm. transve.	1.24	-3.80	1.06	1.92	---	---	---	-1.59	-0.04
Nivel 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.86	-5.31	-0.67	-3.61	-1.38	-0.17	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	1.22	-3.14	-3.99	-1.19	0.06	-1.00	-0.07	---	---
	Arm. vert. izq.	1.37	-4.75	1.10	-0.56	0.95	0.53	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.80	-1.85	-0.68	-4.86	-0.04	0.76	0.22	---	---
	Hormigón	4.38	-5.31	-0.67	-3.61	-1.38	-0.17	0.05	---	---
	Arm. transve.	1.42	-4.66	-0.16	-5.50	---	---	---	1.79	0.34

<b>Muro M2: Longitud: 274 cm [Nudo inicial: 7.84;7.60 -&gt; Nudo final: 7.84;10.34]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.45	-5.28	-0.79	-0.27	-0.99	-0.13	0.02	---	---
	Arm. horz. der.	1.73	-3.14	-3.85	0.12	-0.27	-1.58	0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.93	-3.67	-2.70	0.02	0.61	0.57	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.83	-1.20	-4.18	-0.40	-0.02	0.55	0.09	---	---
	Hormigón	4.01	-3.14	-3.85	0.12	0.06	-1.58	0.00	---	---
	Arm. transve.	1.35	-4.44	-3.07	-0.68	---	---	---	-1.72	0.11
Nivel 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.87	-5.44	-0.69	-0.08	-1.38	-0.17	0.05	---	---
	Arm. horz. der.	1.26	-3.03	-4.25	0.91	-0.06	-1.02	-0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	1.26	-3.68	-2.76	0.09	0.94	0.53	0.03	---	---
	Arm. horz. izq.	0.96	-1.26	-3.78	0.02	0.53	0.73	0.22	---	---
	Hormigón	4.32	-5.44	-0.69	-0.08	-1.38	-0.17	0.05	---	---
	Arm. transve.	1.46	-4.58	-3.41	0.38	---	---	---	1.83	0.31

<b>Muro M3: Longitud: 276 cm [Nudo inicial: 7.84;7.60 -&gt; Nudo final: 10.60;7.60]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.00	-4.77	0.93	-0.77	-0.59	-0.52	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.55	-0.24	-1.14	1.99	0.00	-0.50	-0.35	---	---
	Arm. vert. izq.	1.38	-4.04	-1.04	0.77	1.03	0.26	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	1.00	-2.86	-3.63	0.32	0.19	0.79	0.03	---	---



<b>Muro M3: Longitud: 276 cm [Nudo inicial: 7.84;7.60 -&gt; Nudo final: 10.60;7.60]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Hormigón	3.11	-5.06	-0.07	1.79	0.92	0.19	0.03	---	---
	Arm. transve.	2.27	-4.15	0.09	1.64	---	---	---	2.84	0.65
Nivel 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.26	-4.70	0.95	-0.89	-0.85	-0.44	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.65	-2.15	-1.10	-4.79	0.04	-0.57	-0.13	---	---
	Arm. vert. izq.	1.87	-5.37	-0.68	-3.42	1.40	0.18	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.71	-2.98	-3.63	-1.25	0.11	0.46	-0.05	---	---
	Hormigón	4.40	-5.37	-0.68	-3.42	1.40	0.18	-0.04	---	---
	Arm. transve.	1.35	-4.96	-0.54	-5.47	---	---	---	-1.73	0.10

<b>Muro M4: Longitud: 274 cm [Nudo inicial: 10.60;7.60 -&gt; Nudo final: 10.60;10.34]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.44	-4.36	-0.62	-0.19	-0.09	0.08	-0.00	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	-0.23	-4.38	-0.93	0.02	0.11	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.99	-4.36	-0.62	-0.19	0.62	0.08	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.45	-0.23	-4.38	-0.93	0.02	0.11	0.02	---	---
	Hormigón	2.28	-4.19	-0.27	-0.15	0.62	0.08	0.00	---	---
	Arm. transve.	0.28	-3.32	-0.41	-0.12	---	---	---	0.36	-0.06
Nivel 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.38	-3.57	-0.47	-0.62	-0.18	-0.04	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.25	0.01	-3.60	-1.11	-0.00	0.05	-0.05	---	---
	Arm. vert. izq.	0.65	-0.11	-0.59	-0.02	0.62	0.08	0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.33	0.01	-3.60	-1.11	-0.00	0.05	-0.05	---	---
	Hormigón	1.42	-0.11	-0.59	-0.02	0.62	0.08	0.01	---	---
	Arm. transve.	0.49	-0.54	-2.34	-2.37	---	---	---	0.43	0.46

<b>Muro M9: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 10.60;10.34 -&gt; Nudo final: 13.10;10.34]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.03	-6.98	-0.51	-0.93	-0.45	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.34	0.14	-1.07	-1.24	0.00	-0.28	-0.01	---	---
	Arm. vert. izq.	0.71	-6.98	-0.51	-0.93	0.14	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.20	-2.21	-0.37	-1.48	0.35	0.19	-0.01	---	---
	Hormigón	2.35	-6.98	-0.51	-0.93	-0.45	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.36	-5.04	0.39	-1.54	---	---	---	-0.42	-0.20

<b>Muro M10: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 10.60;8.10 -&gt; Nudo final: 13.10;8.10]</b>										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)

<b>Muro M10: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 10.60;8.10 -&gt; Nudo final: 13.10;8.10]</b>											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.74	-7.25	-0.69	-1.66	-0.15	0.10	0.01	---	---	
	Arm. horz. der.	0.23	-2.07	-1.36	-0.65	-0.21	-0.13	0.04	---	---	
	Arm. vert. izq.	1.06	-7.25	-0.69	-1.66	0.46	0.10	0.01	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.48	-1.68	-2.50	-0.46	0.03	0.31	0.00	---	---	
	Hormigón	2.47	-5.03	-0.21	-1.78	0.59	0.11	0.06	---	---	
	Arm. transve.	0.27	-2.07	-1.36	-0.65	---	---	---	0.03	-0.35	

<b>Muro M11: Longitud: 224 cm [Nudo inicial: 13.10;8.10 -&gt; Nudo final: 13.10;10.34]</b>											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Forjado (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.68	-6.73	-0.85	-0.03	-0.13	0.06	0.01	---	---	
	Arm. horz. der.	0.25	-2.19	-0.98	-0.29	-0.34	-0.19	-0.00	---	---	
	Arm. vert. izq.	1.07	-6.73	-0.85	-0.03	0.51	0.06	0.01	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.23	-1.34	-2.20	0.53	-0.04	0.12	0.00	---	---	
	Hormigón	2.46	-6.73	-0.85	-0.03	0.51	0.06	0.01	---	---	
	Arm. transve.	0.25	-4.45	-0.20	0.49	---	---	---	0.30	0.09	

### 5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

<b>Muro M1: Longitud: 276 cm [Nudo inicial: 7.84;10.34 -&gt; Nudo final: 10.60;10.34]</b>											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---
Nivel 1	25.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

<b>Muro M2: Longitud: 274 cm [Nudo inicial: 7.84;7.60 -&gt; Nudo final: 7.84;10.34]</b>											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---
Nivel 1	25.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

<b>Muro M3: Longitud: 276 cm [Nudo inicial: 7.84;7.60 -&gt; Nudo final: 10.60;7.60]</b>											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---
Nivel 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

<b>Muro M4: Longitud: 274 cm [Nudo inicial: 10.60;7.60 -&gt; Nudo final: 10.60;10.34]</b>											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---
Nivel 1	25.0	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---



Muro M9: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 10.60;10.34 -> Nudo final: 13.10;10.34]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M10: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 10.60;8.10 -> Nudo final: 13.10;8.10]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M11: Longitud: 224 cm [Nudo inicial: 13.10;8.10 -> Nudo final: 13.10;10.34]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

**6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA**

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

**6.1.- Resumido**

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Nivel 1	1.50	Carga permanente	24.47	253.84	222.28	1.29	-0.00	-10.17
		Sobrecarga de uso	24.77	253.75	225.60	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Modo 1	-0.00	12.23	0.88	8.15	0.58	-68.90
		Sismo X Modo 2	-0.00	-0.04	0.51	-0.03	0.34	3.65
		Sismo X Modo 3	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.09
		Sismo X Modo 4	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.00	0.06
		Sismo X Modo 5	0.00	0.01	-0.01	0.00	-0.00	-0.05
		Sismo X Modo 6	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03
		Sismo Y Modo 1	-0.00	0.89	0.06	0.60	0.04	-5.03
		Sismo Y Modo 2	-0.00	-0.52	6.60	-0.34	4.40	47.26
		Sismo Y Modo 3	0.00	-0.00	-0.10	-0.00	-0.07	-1.35
		Sismo Y Modo 4	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	0.03
		Sismo Y Modo 5	0.00	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.07
		Sismo Y Modo 6	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	0.19

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	0.00	Carga permanente	15.28	139.98	136.97	20.50	1.03	-173.1
		Sobrecarga de uso	14.86	136.81	133.33	1.61	-0.68	-21.62
		Sismo X Modo 1	-1.03	-8.94	-9.22	-5.42	-0.37	44.50
		Sismo X Modo 2	0.00	0.00	0.04	0.02	-0.30	-3.64
		Sismo X Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.03
		Sismo X Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.04
		Sismo X Modo 5	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.07
		Sismo X Modo 6	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.03
		Sismo Y Modo 1	-0.08	-0.65	-0.67	-0.40	-0.03	3.25
		Sismo Y Modo 2	0.01	0.01	0.52	0.29	-3.86	-47.11
		Sismo Y Modo 3	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.07	0.40
		Sismo Y Modo 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
		Sismo Y Modo 5	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.01	0.11
		Sismo Y Modo 6	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.03	-0.21



## LISTADO DE ARMADOS DE LOSAS

### Cimentación

Número Plantas Iguales: 1

Malla 1: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/25

Armadura Base Superior: 1Ø12c/25

Canto: 40

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/25

Armadura Base Superior: 1Ø12c/25

Canto: 40

### Nivel 1

Número Plantas Iguales: 1

Malla 2: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30

Armadura Base Superior: 1Ø12c/30

Canto: 30

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/30

Armadura Base Superior: 1Ø12c/30

Canto: 30

### Forjado

Número Plantas Iguales: 1

Malla 3: Losa maciza

Alineaciones longitudinales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 25

Alineaciones transversales

Armadura Base Inferior: 1Ø12c/15

Armadura Base Superior: 1Ø12c/15

Canto: 25



**ANEJO N°07**  
**COEFICIENTE “K” DE COSTES INDIRECTOS**

---





## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA EN COSTES DIRECTOS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DEDUCCIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS. ....</b>	<b>2</b>





## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 3 de la Orden de 12 de junio de 1968 (por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado), el cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución. Cada precio de ejecución material se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P_n = (1 + K / 100) * C_n$$

Siendo:

- $P_n$  = Precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente.
- $C_n$  = Coste directo de la unidad en Euros.

Se consideran costes directos la mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra; los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trata o que sean necesarios para su ejecución; los gastos de personal que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra; y los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

El valor de K será constante para cada proyecto y se calculará con una sola cifra decimal.

El valor de K estará compuesto de dos sumandos; el primero, el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos obtenida con los criterios señalados y el importe de los costes directos de la obra, y el segundo el porcentaje correspondiente a los imprevistos.

$K = K1 + K2$ , siendo:

$K1 =$  Relación de Costes Indirectos respecto a los Costes Directos

$K2 =$  Porcentaje de imprevistos (1% obras terrestres)

$$K1 = \frac{\text{Costes Indirectos (CI)}}{\text{Costes Directos (CD)}} \times 100$$

Estos imprevistos, a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2, ó 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas.

El valor del porcentaje K será como máximo del 6, 7 u 8 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

## **2. DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA EN COSTES DIRECTOS**

Como resultado de aplicar las mediciones del proyecto a los precios de las distintas unidades, se obtienen los costes directos de la obra, cuyo importe asciende a:

$$CD = 196.553,96 \text{ €}$$

## **3. DEDUCCIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS.**

Los costes indirectos de la presente obra, se estima que son los siguientes:

DURACIÓN DE LA OBRA: 6 meses

RELACIÓN DE COSTES INDIRECTOS:



Coste de personal	Jefe de Obra Jefe de Producción Topógrafo Seguridad y Salud Calidad Administrativos Delineantes Etc..	5.000,00 €
Coste de instalaciones	Oficinas Almacenes Servicios (luz, agua) Cerramientos y barracones Comunicaciones Etc.	2.500,00 €
Varios	Maquinaria y trabajos generales Limpieza y transporte de herramientas Etc	2.330,00 €
	<b>C indirectos</b>	<b>9.830,00 €</b>

La deducción del porcentaje de costes indirectos "k" se obtiene de la siguiente relación:

$$K1 = \frac{9.830,00}{196.553,96} = 5,0\%$$

El porcentaje de coste indirecto frente al directo K1 de las obras asciende al 5 %.

El porcentaje K2 en concepto de imprevistos, es para el tipo de obra que nos ocupa, del 1 %, por tratarse de una obra terrestre.

**Por lo tanto como el porcentaje total de Coste Indirecto K resulta de la suma de K1 + K2, tenemos que K= 6 %.**



**ANEJO N°08**  
**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

---





## ÍNDICE

1. PRECIOS BÁSICOS
  - 1.1. MANO DE OBRA
  - 1.2. MATERIALES
  - 1.3. MAQUINARIA
2. CUADROS DE PRECIOS AUXILIARES
3. DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 1. Precios Básicos

---





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 1.1. Mano de Obra

---



---

**NUM. DENOMINACION DE LA MANO DE OBRA**

---

**CUADRO DE MANO DE OBRA**

PRECIO (Euros)

<b>MOON.7a</b>	Ud	Instalación, puesta en marcha y pruebas a realizar por personal especializado FLYGT.	779,920
<b>A0111000</b>	H	Capataz	17,200
<b>MOEL</b>	H	Técnico Electricista	17,150
<b>A0124000</b>	H	Oficial 1a ferrallista	15,700
<b>A012H000</b>	H	Oficial 1a electricista	15,700
<b>A012M000</b>	H	Oficial 1a montador	15,700
<b>A0123000</b>	H	Oficial 1a encofrador	15,700
<b>O010B170</b>	H.	Oficial 1º fontanero	15,700
<b>A0121000</b>	H	Oficial 1a construccion	15,700
<b>A0133000</b>	H	Oficial 2a encofrador	15,200
<b>A0150000</b>	H	Peón especialista	15,200
<b>O010B195</b>	H.	Ayudante fontanero	15,200
<b>A013M000</b>	H	Ayudante montador	15,200
<b>A013H000</b>	H	Ayudante electricista	15,200
<b>A0134000</b>	H	Ayudante ferrallista	15,200
<b>A0140000</b>	H	Peón ordinario	14,500





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 1.2. Materiales

---



NUM.	UD.	DENOMINACION DE LOS MATERIALES	PRECIO (Euros)
<b>CUADRO DE MATERIALES</b>			
nn02.02.012	Ud	BOMBA SUMERGIBLE modelo NP 3153.181 SH o similar	8.665,887
nn01.04.01.14.07s	Ud	Cuadro Mando EBAR 2	5.224,535
nn02.02.01	Ud	BOMBA SUMERGIBLE NP 3102.160 SH o similar	4.144,631
nn01.04.01.14.07	Ud	Cuadro Mando EBAR 1	1.848,779
PIEA.8aB2	U	Hornacina prefabricada tipo 5000 de MUNASA	1.150,020
nn02.02.07a	Ud	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO EBAR 1	1.110,207
nn02.02.07	Ud	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO EBAR 1	1.000,226
N02.02.06PO	Ud	TRAMPILLASENCILLA 760X1000 AC. GALV. SIFONICA	811,019
C0FSD1	Ud	TRAMPA SENCILLA 600 X 800 mm, de ACERO GALV SIFONICA	598,078
nn01.04.01.14.03B	Ud	TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALV SIFONICA	509,142
CC012	Ud	ZOCALO 80/dn 80	352,259
BTCGP21	U	Conjunto de protección y medida CPM3-2T-SH/2	307,397
P323A0	Ud	Válvula retención, bola NBR, bridas, DN80, PN16	260,785
T06DV100	Ud	Ventosa trifuncional AR 16 ATM D=50 mm + Valv. compuerta dn50mm	250,956
P10020	Ud	Válvula compuerta B-B Ø 80 PN-16	166,781
RE001	Ud	REGULADOR NIVEL ENM10 20M	150,804
PUCA16d	U	Base pozo registro HA-35/P/20/IV+Qb	124,533
P0041	M3	Madera para encofrados.	120,459
P00413	M3	Tabloncillo madera 10x5cm	120,459
PUCA11a	U	Tapa y aro registro FD D-400 modelo municipal	115,995
PUCA18a	U	Cono asimetro horm arm HF 1200/600x120	113,467
5.39	Ud	Puerta metálica DINUY 140x70	112,790
MTA9.66a	Ud	Hornacina para alojar CGP	112,650
PUCA17b	MI	Anillo p/pozo HF 1200 x (D variable)	107,386
N02.02.035h	Ud	juego de anclajes 12x6x700	96,063
PBAC.2aa	T	CEM II/A-P 32.5 R granel	82,406
PBPC.1kbaaa	M3	HA-25/B/20/Ila, central, sumin a pie obra	65,159
T01CEMIVB	Tm	Cemento CEM IV/B 32,5	64,429
B064300C	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, >= 200kg/m3 cemento	62,549
P01HA140	M3	Hormigón HA-35/P/20/IV + Qbcentral	61,089
B064500C	M3	Hormigón HM-20/P/40/I, >= 200kg/m3 cemento	52,911
B0641090	M3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I, >= 200KG/M3 CEMENTO	51,471
P0026	M3	HL-150/B/40 limpieza y nivelación	51,221
MARCTYAP4040	U	marco y tapa de fundición 40x40 C-250	50,451
B9H12110	T	MEZCLA BITUM. AC 16 surf D, con árido calizo	49,498
BTCGP31	U	PEANA DE HORMIGON PARA ANCLAJE	48,962
nn02.02.04	Ud	SOPORTE SUPERIOR TG 2x2" GALVANIZADO SIN ANCLAJES	37,114
T04CI20-30	MI	Injerto acometida a tubo PVC estruct. D.20 a 30 cm.	32,794
T02CTAPR50	Ud	Marco/tapa fund. duct. L=50 cm, B-125	31,335
PURA1111822	MI.	TUBERIA PVC MARCA URALITA SANECOR, SN 8, NORMA UNE-EN 13476, DE 315 MM CON JUNTA	27,645
BFB1L620	M	Tubo PE 100, DN=200mm, PN=16bar, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado	27,115
pp	Pp	entibación	16,997
A611.270	M2	Enlucido con mortero de cemento hidrófugo M-700	14,158
BFB1F620	M	Tubo PE 100, DN=125mm, PN=16bar, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado	12,258
P4072	MI	Perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada con el agua, de 15x10 mm	10,748
PIEC20ga	M	Tb corru db par PVC 160mm	9,998
T04CC20-87	MI	Codo 87° de PVC D.20 cm.	9,058
BGD14210	U	Pica toma tierra acero, long.=2500mm, D=14.6mm, estándar.	9,048
B031R400	T	Arena comun	8,888
T02CAUX001	Ud	Puntal metálico de 3 m.	8,599
PBRA.1abb	T	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	8,539
PURA7000582	Kg	Bote 1 kg lubricante	8,099
T04CE20	MI	Tubería PVC estruct. D.20 cm. Rig.=0.08 Kg/cm2	7,429
canon03	Tn	canon de vertedero de escombros mezclados	7,399
P4072a	L	Imprimación adhesiva para perfiles hidroexpansivos de bentonita.	7,259
PIEC12bdn1	M	Cable Al 0,6/1Kv 240mm2	6,969
PBRA.1acb	T	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	6,579
PBRT.1aa	T	Zahorra artificial 0/35 a pie de obra	5,679
PBRT.1aaa	T	Machaca 40/80mm caliza a pie de obra	5,199
MA0448	Kg	ADITIVO RESINA EPOXI	5,069
T01A001	Tm	Arena de cantera calcárea	4,829
BGYD1000	U	P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	4,639
PIEC20aaT	M	Tetratubo 4x40mm	4,519
PUCA24a	U	Pate polipropileno 33x22cm	4,290
P0185	M3	Cimbra para elementos horizontales+tablero h<7m	4,079
P0176	M2	Panel encofrado fenolico recuperable	3,579
P0174a	M2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico	3,549
PNIS.3aaaa	M2	Lamina drenante nodular polietileno alt densidad	3,149

NUM.	UD.	DENOMINACION DE LOS MATERIALES	PRECIO (Euros)
<b>CUADRO DE MATERIALES</b>			
P0042a	Ud	P.P. elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizadors,...h<6,40m	3,049
canon02	Tn	canon de vertedero de inertes	2,650
BG22TP10	M	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,p/canal.enterrada	2,020
T02B001	M2	Madera pino seis puestas	1,620
PIEC.1bf	M	Cable Cu fix 1x16mm2 450/750V	1,480
B7Z24000	Kg	Emulsión bituminosa, tipo ED	1,250
P0042	Ud	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1m,...	1,230
BG22RG10	M	Tubo curvable corrugado PVC,DN=80mm,6J,250N,p/canal.enterrada	1,170
PBAA.1a	M3	Agua	1,110
B0111000	M3	Agua	0,830
P0029	Kg	Alambre de atar.	0,800
P0030	Kg	Acero corrugado-B 500 S.	0,610
T02CAUX011	Kg	Clavos y puntas de acero.	0,590
T01E001	M3	Agua	0,590
PBUL.1a	L	Espuma PUR	0,300
P2302	Ud	Suplemento hidrof. e imperme..	0,090
PBUC.4a	U	Clavo galv c/aran met unn pl	0,080
UIIE.CIN	M	Cinta de atención cable	0,070
PFFC.1b	Ud	Ladrillo perf.ordin.24x12x7 cm	0,060



La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 1.3. Maquinaria

---



NUM.	DENOMINACION DE LA MAQUINARIA	PRECIO (Euros)
------	-------------------------------	----------------

**CUADRO DE MAQUINARIA**

MMMA47g	H	Tract cad bulldozer-riper 300cv	123,499
MMMW.5a	H	Extndor aglomer 70cv oruga	116,650
MMMA27b	H	Retroexcavadora i/ martillo	62,459
M0041A	H	Camión Bomba Hormigón	59,660
MMMC.6c	H	Motoniveladora 140 CV	53,501
C1501A00	H	Camión transp.10 t	52,591
C1311120	H	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW	51,871
MMMA36a	H	Pala cargadora cadenas 135 cv	51,081
C13350C0	H	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO,12-14T	50,701
C1335080	H	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	50,681
MMMC12a	H	Compctr neum 120CV 25T	48,562
C131B280	H	Bulldózer sobre orugas,48,5kW	48,122
M07CG010	H.	Camión con grúa 6 t.	47,902
MMMA10m	H	Camión dumper 14m3 250 cv	46,972
C1503000	H	Camión grúa	42,583
C1315020	H	RETROEXCAVADORA MEDIANA	38,243
C1105A00	H	Retroexcavadora con martillo rompedor	35,744
MQ253	H	EQUIPO DE INYECCIÓN	34,814
MMMA37a	H	Retroexcavadora	30,765
M0041	H	Camión-grúa con pluma telescópica	30,415
C1101200	H	Compresor+dos martillos neumáticos	25,676
MQ0230	H	Camión 10 Tm.	22,346
MMMC.3aa	H	Band vibr 90kg 490x450 cm	8,559
C133A0K0	H	Pisón vibrante,pla.60cm	7,969
C2005000	H	Reglón vibratorio	4,539
M2001	H	Hormigonera 400 l.....	4,289
MMMA21a	H	Hormigonera eléctrica	2,230
MMMH.5c	H	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,160
M0013	H	Compactador manual	1,530
MMMA60a	H	Bomba agua el 300l/m	1,250





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

## 2. Cuadro de Precios Auxiliares

---



NUM.	UD.	DESCRIPCION	TOTAL	
<b>0028z</b>	<b>m3</b>	<b>HA-25/B/20/IIa</b>		
		Hormigón para armar tipo HA-25/B/20/IIa de 25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, en cimentaciones y muros, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante cubilete, vibrado y curado, según EHE-08.		
	1,000 m3	HA-25/B/20/IIa, central, sumin a pie obra	65,159	65,16
	0,200 h	Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,160	0,43
	0,354 h	Capataz	17,200	6,09
	0,200 h	Oficial 1a construccion	15,700	3,14
	0,200 h	Peón ordinario	14,500	2,9
	0,040 h	Camión-grúa con pluma telescópica	30,415	1,22
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>78,94</b>
<b>0039</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado recto en losas, vigas, muretas &gt;1,50m</b>		
		Encofrado recto en losas, vigas y muretas o petos h<1,50m, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, según indicaciones de D.F.		
	0,080 h	Capataz	17,200	1,38
	0,080 h	Peón ordinario	14,500	1,16
	1,000 m2	Panel encofrado fenolico recuperable	3,579	3,58
	1,000 Ud	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1m,...	1,230	1,23
	0,040 h	Camión-grúa con pluma telescópica	30,415	1,22
	0,080 h	Oficial 1a encofrador	15,700	1,26
	0,080 h	Oficial 2a encofrador	15,200	1,22
		<b>TOTAL POR m2 .....</b>		<b>11,05</b>
<b>A01M12-600</b>	<b>M3</b>	<b>MORTERO 1:2 DE 600 Kgs.</b>		
		M3. DE MORTERO 1:2 DE 600 KGS. DE CEMENTO Y ARENA, INCLUSO CONFECCION Y TRANSPORTE A PIE DE OBRA		
	0,600 Tm	Cemento CEM IV/B 32,5	64,429	38,66
	1,400 Tm	Arena de cantera calcárea	4,829	6,76
	0,265 M3	Agua	0,590	0,16
	0,600 H	Hormigonera 400 l.....	4,289	2,57
	1,519 h	Peón ordinario	14,500	22,03
	3,000 %	Medios auxiliares	70,180	2,11
		<b>TOTAL POR M3 .....</b>		<b>72,29</b>
<b>A02.111</b>	<b>M3</b>	<b>EXC. MAN. DE ZANJA (2 m).E.R.</b>		
		M3 DE EXCAVACION MANUAL EN ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA HASTA 2 MTS. DE PROFUNDIDAD INCLUSO APILAMIENTO DE TIERRAS A LATERALES.		
	1,117 h	Peón ordinario	14,500	16,2
	3,000 %	Medios auxiliares	16,200	0,49
		<b>TOTAL POR M3 .....</b>		<b>16,69</b>
<b>D01RE12-600</b>	<b>M2</b>	<b>REVOCO Y ENLUCIDO MORTERO 1:2</b>		
		M2 DE REVOCO Y ENLUCIDO CON MORTERO DE CEMENTO 1:2 EN PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES.		
	0,015 M3	MORTERO 1:2 DE 600 Kgs.	72,290	1,08
	1,000 Ud	Suplemento hidrof. e imperme..	0,090	0,09
	0,268 h	Oficial 1a construccion	15,700	4,21
	0,143 h	Peón ordinario	14,500	2,07
	3,000 %	Medios auxiliares	7,450	0,22
		<b>TOTAL POR M2 .....</b>		<b>7,67</b>

NUM.	UD.	DESCRIPCION	TOTAL	
<b>D410.200</b>	<b>ud</b>	<b>Marco y tapa de fundición dúctil D 640 mm</b>		
		Marco y tapa de base circular de diámetro exterior 640mm para tráfico pesado. Carga de rotura 40 Tn, Clase D-400 según norma UNE EN-124, marcado en pieza. Con apoyo de tapa y marco mecanizado para evitar ruidos al paso de vehículos, pasador antirrobo y apertura tipo ostra, superficie antideslizante, de fundición dúctil normalizada, incluso elastómero, con recubrimiento de pintura bituminosa completamente terminada y colocada.		
	0,500 m2	Enlucido con mortero de cemento hidrófugo M-700	14,158	7,08
	1,000 u	Tapa y aro registro FD D-400 modelo municipal	115,995	116
	0,200 h	Oficial 1a construccion	15,700	3,14
	0,500 h	Peón ordinario	14,500	7,25
	0,100 h	Capataz	17,200	1,72
	6,000 %	Medios auxiliares	135,190	8,11
		<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>143,3</b>
<b>E0115</b>	<b>M2</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>		
		M2. DE ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES, INCLUYENDO CLAVOS, TABLAS, TABLONCILLOS Y PUNTALES, INCLUSO PERDIDAS POR AJUSTES, CONSIDERANDO SEIS PUESTAS.		
	1,000 M2	Madera pino seis puestas	1,620	1,62
	1,000 Ud	Puntal metálico de 3 m.	8,599	8,6
	0,075 Kg	Clavos y puntas de acero.	0,590	0,04
	0,134 h	Oficial 1a construccion	15,700	2,1
	0,134 h	Peón ordinario	14,500	1,94
		<b>TOTAL POR M2 .....</b>		<b>14,3</b>
<b>E4521FHM</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20/P/20/I</b>		
		Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I, colocado		
	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I, >= 200kg/m3 cemento	53,251	53,25
	0,074 h	Oficial 1a construccion	15,700	1,16
	0,305 h	Peón ordinario	14,500	4,42
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>58,83</b>
<b>ECAR10bbaTT</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno de zanja zahorras artificiales</b>		
		Relleno de zanjas con zahorras artificiales, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, riego y compactación por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 30cm de espesor maximo, con un grado de compactación del 98% del PM en capas intermedias y al 100% del PM en coronación de zanja.		
	0,020 h	Peón ordinario	14,500	0,29
	2,000 t	Zahorra artificial 0/35 a pie de obra	5,679	11,36
	0,020 h	Band vibr 90kg 490x450 cm	8,559	0,17
	0,020 h	Retroexcavadora	30,765	0,62
	0,020 h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	50,681	1,01
	2,000 %	Medios auxiliares	13,450	0,27
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>13,72</b>
<b>EEHN.2C</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón HM-20/P/20/I vert direct</b>		
		Hormigón en masa HM-20 con arido de tamaño máximo de 20mm, de consistencia blanda, clase de exposición I, en base de calzada, solera de aceras, o paseos, rellenos de zanja, refuerzos de tuberías, incluso vibrado, regleado y nivelado, elaborado, transportado y puesto en obra, según EHE-08.		
	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/40/I, >= 200kg/m3 cemento	52,911	52,91
	0,050 h	Oficial 1a construccion	15,700	0,79
	0,050 h	Peón ordinario	14,500	0,73
	0,050 h	Reglón vibratorio	4,539	0,23
	3,000 %	Medios auxiliares	54,660	1,64
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>56,3</b>

NUM.	UD.	DESCRIPCION	TOTAL	
<b>EIEL13ga</b>	<b>m</b>	<b>Tubo PVC Ø160mm</b>		
		Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9, totalmente instalado, incluso ayudas de albañilería, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.		
	0,030 h	Oficial 1a electricista	15,700	0,47
	0,030 h	Peón especialista	15,200	0,46
	1,050 m	Tb corru db par PVC 160mm	9,998	10,5
	2,000 %	Medios auxiliares	11,430	0,23
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>11,66</b>
<b>G2225243</b>	<b>m3</b>	<b>Excav.zanja,anch:&lt;=2m,profund.&lt;=4m,terreno compact.,retro.+carga mec.</b>		
		Excavación de zanja de hasta 2 m de anchura y hasta 4 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado		
	0,100 h	Peón ordinario	14,500	1,45
	0,100 h	Retroexcavadora con martillo rompedor	35,744	3,57
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>5,02</b>
<b>G228510Fv2</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno+comp.zanja,arena,e&lt;=25cm,pisón vibrante,95%PM</b>		
		Relleno y compactación de zanja con arena utilizando pisón vibrante, con compactación del 95 % PM		
	0,585 h	Peón especialista	15,200	8,89
	0,002 t	Arena comun	8,888	0,02
	0,120 H	RETROEXCAVADORA MEDIANA	38,243	4,59
	0,300 h	Pisón vibrante,pla.60cm	7,969	2,39
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>15,89</b>
<b>GG22RP1X</b>	<b>m</b>	<b>Cinta de atención al cable</b>		
		Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos.		
	0,002 h	Ayudante electricista	15,200	0,03
	1,000 m	Cinta de atención cable	0,070	0,07
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>0,1</b>
<b>GG22RP1Z</b>	<b>m</b>	<b>Tetratubo curvable liso PE, DN=4x40mm,canal.enterr.</b>		
		Tetratubo curvable liso de PE, de 4x40 mm de diámetro nominal, montado como canalización enterrada. Incluso parte proporcional de uniones y conjunto soporte/abrazadera con los tubos o cables de la canalización.		
	0,040 h	Oficial 1a electricista	15,700	0,63
	0,020 h	Ayudante electricista	15,200	0,3
	1,200 m	Tetratubo 4x40mm	4,519	5,42
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>6,35</b>
<b>GG22TP1K</b>	<b>m</b>	<b>Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,canal.enterr.</b>		
		Tubo curvable corrugado de polietileno, de doble capa, lisa la interior y corrugada la exterior, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 40 J, resistencia a compresión de 450 N, montado como canalización enterrada		
	0,040 h	Oficial 1a electricista	15,700	0,63
	0,020 h	Ayudante electricista	15,200	0,3
	1,020 m	Tubo curvable corrugado PE,doble capa,DN=160mm,40J,450N,p/ca...	2,020	2,06
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>2,99</b>
<b>PBPM.1ab</b>	<b>m3</b>	<b>Mto cto M-15 mec</b>		
		Mortero de albañilería M-15 confeccionado in situ con hormigonera, realizado con cemento común CEM-II/A-P/32,5R y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 15 N/mm2, según UNE-EN 998-2:2004.		
	0,992 h	Peón ordinario	14,500	14,38
	0,440 t	CEM II/A-P 32.5 R granel	82,406	36,26
	1,564 t	Arena 0/3 triturada lvd 10 km	8,539	13,35
	0,261 m3	Agua	1,110	0,29
	0,625 h	Hormigonera eléctrica	2,230	1,39
		<b>TOTAL POR m3 .....</b>		<b>65,67</b>





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

### 3. Descomposición de Precios

---



NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>1</b>	<b>0101</b>	<b>Ud</b>	<b>busqueda servicios georadar o similar</b>	
			Busqueda de servicios afectados mediante georadar, radiophone gennu o C.A.T., o sonda, para localización de líneas subterráneas de media y baja tensión, telefonía y/o telecomunicaciones, canalizaciones de agua potable, trazado de colectores de saneamiento,...., incluso elaboración de informes y planos correspondientes. Unidad prevista para la totalidad de la obra.	
			SIN DESCOMPOSICION	849,057
	6,000 %		Costes Indirectos	849,057
			<b>TOTAL POR Ud .....</b>	<b>900</b>
<b>2</b>	<b>0102</b>	<b>Ud</b>	<b>Ejecución de catas para la localización de los servicios existentes</b>	
			Ejecución de catas para la localización de los servicios existentes, por medios manuales, incluyendo la reposición provisional del pavimento afectado.	
			SIN DESCOMPOSICION	92,700
	6,000 %		Costes Indirectos	92,700
			<b>TOTAL POR Ud .....</b>	<b>98,26</b>
<b>3</b>	<b>020101</b>	<b>m3</b>	<b>Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca</b>	
			Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, incluso roca, incluso demoliciones de colectores de saneamiento y pozos de registro, reperfilado de taludes y fondo de excavación, paso en mina por debajo de servicios con ayuda manual, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, así como parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos, entibación a dos caras y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra. Incluye el transporte de materiales a acopio de obra, para su posterior empleo en rellenos de zanja.	
	0,060 h		Peón ordinario	14,500
	0,063 h		Retroexcavadora i/ martillo	62,459
	0,020 pp		entibación	16,997
	0,020 h		Bomba agua el 300l/m	1,250
	0,060 H		Camión 10 Tm.	22,346
	2,000 %		Medios auxiliares	6,510
	6,000 %		Costes Indirectos	6,640
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>7,04</b>
<b>4</b>	<b>020102</b>	<b>m3</b>	<b>Rell zanja arena</b>	
			Relleno de zanjas con medios manuales, con arena, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12, incluso inundación de la misma.	
	0,100 h		Peón ordinario	14,500
	1,000 t		Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	6,579
	0,100 h		Retroexcavadora	30,765
	2,000 %		Medios auxiliares	11,110
	6,000 %		Costes Indirectos	11,330
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>12,01</b>
<b>5</b>	<b>020103</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno+comp.zanja,mat.adec.excav.,e&lt;=25cm,rodillo vibr.compa,98%PM</b>	
			Relleno y compactación de zanja con material adecuado de la propia excavación, previamente seleccionado, en tongadas de espesor hasta 30 cm, utilizando rodillo vibratorio para compactar, con compactación del 98% PM de capas intermedias y del 100% en coronación de zanja. Incluyendo el transporte a obras del material desde acopio.	
	0,040 h		Peón ordinario	14,500
	0,040 H		RETROEXCAVADORA MEDIANA	38,243
	0,040 h		Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	50,681
	0,030 H		Camión 10 Tm.	22,346
	6,000 %		Costes Indirectos	4,810
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>5,1</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>6</b>	<b>020201</b>	<b>ML.</b>	<b>TUB. DE PVC DOBLE PARED, CORRUGADA EXTERIOR Y LISA INTERIOR, DE 315 MM.</b>	
			TUBERÍA DE 315 MM DE DIÁMETRO NOMINAL DE PVC DE DOBLE PARED ESTRUCTURADA PARA SANEAMIENTO, SEGÚN NORMA UNE-EN 13476, CORRUGADA EXTERIOR Y LISA INTERIOR, DE LA MARCA URALITA SANECOR, O MODELO EQUIVALENTE, CON RIGIDEZ ANULAR NOMINAL SN 8, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE JUNTA DE GOMA, SUMINISTRO, TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN ZANJA INCLUSO ENTIBADA Y PRUEBAS PRECEPTIVAS, TOTALMENTE INSTALADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	1,000 ML.		TUBERIA PVC MARCA URALITA SANECOR, SN 8, NORMA UNE-E...	27,645
	0,040 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,040 h		Peón especialista	15,200
	0,040 h.		Camión con grúa 6 t.	47,902
	0,013 kg		Bote 1 kg lubricante	8,099
	2,000 %		Medios auxiliares	30,920
	6,000 %		Costes Indirectos	31,540
			<b>TOTAL POR ML. ....:</b>	<b>33,43</b>
<b>7</b>	<b>020202</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo registro dint1200mmm H&lt;2,50m</b>	
			Pozo de registro prefabricado, de hasta 2,5 m de altura, constituido por base de hormigón en masa HA-35/20/IV+Qb, de 25cm de espesor, y 70cm de altura mínima, incluso formación de resaltos, pared de anillos prefabricados de hormigón armado, de diametro 120cm y 16cm de espesor, y juntas machiembradas, incluyendo juntas tipo arpon, y cono asimétrico, con juntas machiembradas y tipo arpon, incluyendo el sellado de juntas con mortero hidrofugo, pates, y marco y tapa de fundición dúctil D-400 modelo municipal, de acuerdo a plano de detalle, así como p.p. de sobreexcavación de zanja y relleno perimetral del pozo con material granular adecuadamente compactado. Unidad totalmente terminada.	
	0,500 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,500 h		Peón ordinario	14,500
	1,000 u		Base pozo registro HA-35/P/20/IV+Qb	124,533
	1,000 ml		Anillo p/pozo HF 1200 x (D variable)	107,386
	1,000 u		Cono asimetro horm arm HF 1200/600x120	113,467
	8,000 u		Pate polipropileno 33x22cm	4,290
	1,000 u		Tapa y aro registro FD D-400 modelo municipal	115,995
	2,000 %		Medios auxiliares	510,810
	0,020 m3		Mto cto M-15 mec	65,670
	1,000 m3		Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640
	1,000 m3		Rell zanja arena	11,330
	1,000 m3		Relleno de zanja con machaca 40-80mm	14,030
	6,000 %		Costes Indirectos	554,340
			<b>TOTAL POR Ud ....:</b>	<b>587,6</b>
<b>8</b>	<b>020203</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo registro dint1200mmm H&gt;2,50m&lt;4,00m</b>	
			Pozo de registro prefabricado, de entre 2,5m y 4 m de altura, constituido por base de hormigón en masa HA-35/20/IV+Qb, de 25cm de espesor, y 70cm de altura mínima, incluso formación de resaltos, pared de anillos prefabricados de hormigón armado, de diametro 120cm y 16cm de espesor, y juntas machiembradas, incluyendo juntas tipo arpon, y cono asimétrico, con juntas machiembradas y tipo arpon, incluyendo el sellado de juntas con mortero hidrofugo, pates, y marco y tapa de fundición dúctil D-400 modelo municipal, de acuerdo a plano de detalle, así como p.p. de sobreexcavación de zanja y relleno perimetral del pozo con material granular adecuadamente compactado. Unidad totalmente terminada	
	1,000 h		Oficial 1a construccion	15,700
	1,000 h		Peón ordinario	14,500
	1,000 u		Base pozo registro HA-35/P/20/IV+Qb	124,533
	2,000 ml		Anillo p/pozo HF 1200 x (D variable)	107,386
	1,000 u		Cono asimetro horm arm HF 1200/600x120	113,467
	8,000 u		Pate polipropileno 33x22cm	4,290
	1,000 u		Tapa y aro registro FD D-400 modelo municipal	115,995
	2,000 %		Medios auxiliares	633,290
	0,020 m3		Mto cto M-15 mec	65,670
	2,000 m3		Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640
	2,000 m3		Rell zanja arena	11,330
	2,000 m3		Relleno de zanja con machaca 40-80mm	14,030
	6,000 %		Costes Indirectos	711,270
			<b>TOTAL POR Ud ....:</b>	<b>753,95</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL	
<b>9</b>	<b>020204</b>	<b>Ud</b>	<b>Pozo registro Arenero dint1200mmm H&lt;2,50m</b>		
			Pozo de registro arenero, prefabricado, de hasta 2,5 m de altura, constituido por base de hormigón en masa HA-35/20/IV+Qb, de 25cm de espesor, y 1,20cm de altura mínima, incluso formación de resaltos, y arenero de 50cm de profundidad por debajo de la cota de lamina de agua del colector de salida, pared de anillos prefabricados de hormigón armado, de diametro 120cm y 16cm de espesor, y juntas machiembradas, incluyendo juntas tipo arpon, y cono asimétrico, con juntas machiembradas y tipo arpon, incluyendo el sellado de juntas con mortero hidrofugo, pates, y marco y tapa de fundición ductil D-400 modelo municipal, de acuerdo a plano de detalle, así como p.p. de sobreexcavación de zanja y relleno perimetral del pozo con material granular adecuadamente compactado. Unidad totalmente terminada		
		2,000 h	Oficial 1a construccion	15,700	31,4
		2,000 h	Peón ordinario	14,500	29
		2,000 u	Base pozo registro HA-35/P/20/IV+Qb	124,533	249,07
		1,600 ml	Anillo p/pozo HF 1200 x (D variable)	107,386	171,82
		1,000 u	Cono asimetro horm arm HF 1200/600x120	113,467	113,47
		8,000 u	Pate polipropileno 33x22cm	4,290	34,32
		1,000 u	Tapa y aro registro FD D-400 modelo municipal	115,995	116
		2,000 %	Medios auxiliares	745,080	14,9
		0,020 m3	Mto cto M-15 mec	65,670	1,31
		2,000 m3	Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640	13,28
		2,000 m3	Rell zanja arena	11,330	22,66
		2,000 m3	Relleno de zanja con machaca 40-80mm	14,030	28,06
		6,000 %	Costes Indirectos	825,290	49,52
			<b>TOTAL POR Ud .....</b>		<b>874,81</b>
<b>10</b>	<b>020205</b>	<b>ML</b>	<b>RAMAL ACOMETIDA SANEAMIENTO PE D.20 CM. RIG=0,08 KG/CM2</b>		
			ML DE RAMAL DE ALCANTARILLA TUBULAR DE 20 CM DE DIAMETRO INTERIOR DE PE CORRUGADO DE 0,08 KG/CM2 DE RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL Y JUNTA ELASTICA SEGUN NORMAS M.O.P.U. 86, CONECTADO A COLECTOR PRINCIPAL MEDIANTE INJERTO CLICK DE TALADRO CIRCULAR, DOTADO DE FIJACION A TUBO MEDIANTE DOBLE RESORTE DE BLOQUEO O DIRECTAMENTE CONECTADO A POZO DE REGISTRO, INSTALADA A UNA PROFUNDIDAD MEDIA DE 1.60 M. INCLUSO EXCAVACION, COLOCACION, RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA Y P.P. DE PIEZAS ESPECIALES PARA CONEXION A DESAGÜE, ASÍ COMO CUANTAS OPERACIONES SEAN NECESARIAS. TOTALMENTE TERMINADA		
		0,100 ML	Injerto acometida a tubo PVC estruct. D.20 a 30 cm.	32,794	3,28
		0,100 ML	Codo 87° de PVC D.20 cm.	9,058	0,91
		1,100 ML	Tubería PVC estruct. D.20 cm. Rig.=0.08 Kg/cm2	7,429	8,17
		0,200 h	Peón ordinario	14,500	2,9
		0,200 h	Oficial 1a construccion	15,700	3,14
		3,000 %	Medios auxiliares	18,400	0,55
		1,200 m3	Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640	7,97
		0,200 m3	Rell zanja arena	11,330	2,27
		0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/l vert direct	56,300	11,26
		0,750 m3	Relleno de zanja zahorras artificiales	13,720	10,29
		6,000 %	Costes Indirectos	50,740	3,04
			<b>TOTAL POR ML .....</b>		<b>53,78</b>
<b>11</b>	<b>020206</b>	<b>UD</b>	<b>ARQUETA REGISTRO HORMIGON HM-20 50x50 CM</b>		
			UD DE ARQUETA DE REGISTRO DE 0,50 x 0,50 x 1,15 MTS. PARA ACOMETIDA DE SANEAMIENTO DE HORMIGON EN MASA HM-20, ENLUCIDO INTERIOR, TAPA Y MARCO DE FUNDICION MODELO MUNICIPAL Y CONEXIONES.		
		0,480 m3	Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640	3,19
		0,205 M3	EXC. MAN. DE ZANJA (2 m).E.R.	16,690	3,42
		0,290 M3	HORMIGÓN HM-20/P/40/l, >= 200KG/M3 CEMENTO	51,471	14,93
		2,450 M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14,300	35,04
		2,200 M2	REVOCO Y ENLUCIDO MORTERO 1:2	7,670	16,87
		1,000 Ud	Marco/tapa fund. duct. L=50 cm, B-125	31,335	31,34
		0,224 h	Oficial 1a construccion	15,700	3,52
		0,224 h	Peón ordinario	14,500	3,25
		3,000 %	Medios auxiliares	111,560	3,35
		6,000 %	Costes Indirectos	114,910	6,89
			<b>TOTAL POR UD .....</b>		<b>121,8</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
12	020301	m3	<b>Cajeo paquete de firme</b>	
			Cajeo para formación de paquete de firme, incluso reperfilado y compactación de fondo de excavación, y carga sobre camión o contenedor de los productos sobrantes.	
	0,030 h	Peón ordinario		14,500
	0,030 h	Retroexcavadora		30,765
	0,030 H	Camión 10 Tm.		22,346
	3,000 %	Medios auxiliares		2,030
	6,000 %	Costes Indirectos		2,090
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>2,22</b>
13	020302	m3	<b>Base zahorra cpto 100% PM</b>	
			Base granular realizada con zahorra artificial, incluyendo el suministro, el extendida y colocada con motoniveladora, riego y compactación al 100% del Proctor Modificado	
	0,020 h	Peón ordinario		14,500
	2,000 t	Zahorra artificial 0/35 a pie de obra		5,679
	0,050 m3	Agua		0,830
	0,020 h	Motoniveladora 140 CV		53,501
	0,020 h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t		50,681
	2,000 %	Medios auxiliares		13,770
	6,000 %	Costes Indirectos		14,050
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>14,89</b>
14	030101	m2	<b>Desbroce terreno con medios mecanicos y carga sobre camión</b>	
			Despeje y desbroce del terreno con una profundidad media de 20 cm. realizado a máquina, incluso eliminación de arbustos y arbolao que no vayan a ser replantados en otra situación, eliminación de tocones, plantaciones, incluso carga sobre sobre camion.	
	0,004 h	Bulldózer sobre orugas,48,5kW		48,122
	0,004 h	Pala cargadora s/,mediana,s/,neumáticos 117kW		51,871
	6,000 %	Costes Indirectos		0,400
			<b>TOTAL POR m2 .....</b>	<b>0,42</b>
15	030102	m2	<b>Demolición pavimento existente</b>	
			Demolición de pavimento de mezcla bituminosa/asfalto, de hasta 25cm de espesor, con retroexcavadora con martillo rompedor, incluso ayuda manual mediante compresor, riego antipolvo, retirada de escombros y limpieza, y carga sobre camión o contendor para su transporte a vertedero.	
	0,030 h	Peón ordinario		14,500
	0,002 h	Camión dumper 14m3 250 cv		46,972
	0,020 h	Pala cargadora cadenas 135 cv		51,081
	0,010 h	Tract cad bulldozer-riper 300cv		123,499
	0,030 H	Camión 10 Tm.		22,346
	2,000 %	Medios auxiliares		3,450
	6,000 %	Costes Indirectos		3,520
			<b>TOTAL POR m2 .....</b>	<b>3,73</b>
16	030301	UD	<b>BOMBEO / BY-PASS DE EFLUENTES</b>	
			UNIDAD DESTINADA AL BOMBEO DE EFLUENTES O BY-PASS DE LOS MISMOS, POR INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO, PARA REALIZACIÓN DE CONEXIONES, O POR DEMOLICIONES NECESARIAS, INCLUYENDO EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CONDUCCIONES, GRUPOS ELECTROGENOS, MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS, BALONES,...TOTALMENTE INSTALADOS Y EN FUNCIONAMIENTO, ASÍ COMO CUALQUIER MEDIO AUXILIAR, MAQUINAIRA O MATERIAL NECESARIO, CON MANTENIMIENTO DURANTE TODA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	
		SIN DESCOMPOSICION		849,057
	6,000 %	Costes Indirectos		849,057
			<b>TOTAL POR UD .....</b>	<b>900</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
17	030302	ML	<b>LIMPIEZA DE COLECTOR DE SANEAMIENTO CON CAMION IMPULSOR-SUCCIONADOR</b>	
			METRO LINEAL DE LIMPIEZA DE COLECTOR DE SANEAMIENTO CON CAMION IMPULSOR-SUCCIONADOR	
			SIN DESCOMPOSICION	2,130
	6,000 %		Costes Indirectos	2,130
			<b>TOTAL POR ML .....</b>	<b>2,26</b>
18	030401	T	<b>Capa de rodadura de mezcla bit AC 16 surf D c/ar calizo</b>	
			Capa de rodadura de Hormigón Asfáltico (mezcla bituminosa) en caliente, composición AC 16 surf D, con árido calizo, colocada mediante extendidora y compactación del material al 97% del ensayo Marshall.	
	0,100 h		Peón ordinario	14,500
	0,008 h		Extndor aglomer 70cv oruga	116,650
	0,010 h		Compctr neum 120CV 25T	48,562
	1,000 T		MEZCLA BITUM. AC 16 surf D, con árido calizo	49,498
	0,150 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,010 H		RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO,12-14T	50,701
	6,000 %		Costes Indirectos	55,240
			<b>TOTAL POR T .....</b>	<b>58,55</b>
19	030402	m3	<b>Hormigón HM-20/P/20/I</b>	
			Hormigón en masa HM-20 con arido de tamaño máximo de 20mm, de consistencia blanda, clase de exposición I, en rellenos de trasdoses de arquetas, protecciones de zanja, refuerzos, anclajes, reposición de paquete de firme, incluso vibrado, elaborado, transportado y puesto en obra, según EHE-08.	
	1,000 m3		Hormigón HM-20/P/40/I, >= 200kg/m3 cemento	52,911
	0,040 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,040 h		Peón ordinario	14,500
	0,040 h		Camión-grúa con pluma telescópica	30,415
	1,500 %		Medios auxiliares	55,340
	6,000 %		Costes Indirectos	56,170
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>59,54</b>
20	040101	m3	<b>Relleno de zanja con machaca 40-80mm</b>	
			Relleno de zanjas con machaca de naturaleza caliza, de fracción Granulométrica Mm (min-max): 40 - 80 mm, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido y apisonado, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 30cm de espesor maximo. Incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.	
	0,100 h		Peón ordinario	14,500
	1,500 t		Machaca 40/80mm caliza a pie de obra	5,199
	0,050 h		Band vibr 90kg 490x450 cm	8,559
	0,050 h		Retroexcavadora	30,765
	0,050 h		Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	50,681
	2,000 %		Medios auxiliares	13,750
	6,000 %		Costes Indirectos	14,030
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>14,87</b>
21	040201	m3	<b>hormigón limpieza y nivelación HL-150/B/40</b>	
			Hormigón de limpieza y nivelación de HL-150/B/40 de 150 N/mm2, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según EHE-08.	
	0,050 h		Capataz	17,200
	0,050 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,050 h		Peón ordinario	14,500
	1,000 M3		HL-150/B/40 limpieza y nivelación	51,221
	0,050 H		Compactador manual	1,530
	6,000 %		Costes Indirectos	53,680
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>56,9</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>22</b>	<b>040202</b>	<b>m3</b>	<b>HA-35/P/20/IV + Qb</b>	
			Hormigón para armar tipo HA-35/P/20/IV + Qb de 35 N/mm2 de resistencia característica, suministrado a pie de obra, incluyendo la colocación mediante camión bomba, vibrado y curado, según EHE-08.	
	1,000 m3		Hormigón HA-35/P/20/IV + Qbcentral	61,089
	0,020 h		Vibrador gasolina aguja ø30-50mm	2,160
	0,040 h		Capataz	17,200
	0,040 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,040 h		Peón ordinario	14,500
	0,040 h		Camión Bomba Hormigón	59,660
	6,000 %		Costes Indirectos	65,420
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>69,35</b>
<b>23</b>	<b>040203</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado recto soleras y cimentaciones</b>	
			Encofrado recto en solera, tapes y cimentaciones, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado.	
	0,050 h		Capataz	17,200
	0,020 M3		Madera para encofrados.	120,459
	1,000 Ud		P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1m,...	1,230
	0,040 h		Camión-grúa con pluma telescópica	30,415
	0,070 h		Oficial 1a encofrador	15,700
	0,070 h		Oficial 2a encofrador	15,200
	6,000 %		Costes Indirectos	7,880
			<b>TOTAL POR m2 .....</b>	<b>8,35</b>
<b>24</b>	<b>040204</b>	<b>m2</b>	<b>Encofrado recto alzados muros 2 Caras</b>	
			Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable recto en alzados de muros de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, para alturas de hasta 6.00m, encofrados a dos caras, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores,apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, berenjenos en las esquinas, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.	
	0,060 h		Capataz	17,200
	0,090 h		Peón ordinario	14,500
	1,000 m2		Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico	3,549
	1,000 Ud		P.P. elementos estabilizadores, apuntalamientos, rigidizadors,...h<6,...	3,049
	0,090 h		Camión-grúa con pluma telescópica	30,415
	0,090 h		Oficial 1a encofrador	15,700
	0,090 h		Oficial 2a encofrador	15,200
	6,000 %		Costes Indirectos	14,460
			<b>TOTAL POR m2 .....</b>	<b>15,33</b>
<b>25</b>	<b>040205</b>	<b>m3</b>	<b>Cimbrado de elementos horizontales+planchada h&lt;7m</b>	
			Suministro e instalación de sistema de cimbrado de elementos horizontales de hasta 7m de altura, mediante estructura multidireccional de acero de alta resistencia, calculada según proyecto específico del suministrador, incluido en el precio, y planchada mediante tablero de madera, totalmente instalado y supervisado por tecnicos del suministrador, incluso posterior desmontaje.	
	0,100 h		Capataz	17,200
	1,000 m3		Cimbra para elementos horizontales+tablero h<7m	4,079
	0,100 h		Oficial 1a encofrador	15,700
	0,100 h		Oficial 2a encofrador	15,200
	6,000 %		Costes Indirectos	8,890
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>9,42</b>
<b>26</b>	<b>040206</b>	<b>kg</b>	<b>Ace.en red. B-500-S de 500 N/mm2</b>	
			de acero en redondos B-500-S, de límite elástico 500 N/mm2, cortado y doblado, colocado en obra, homologado y con sello AENOR.	
	0,010 h		Oficial 1a ferrallista	15,700
	0,010 h		Ayudante ferrallista	15,200
	0,960 Kg		Acero corrugado-B 500 S.	0,610
	0,010 Kg		Alambre de atar.	0,800
	3,000 %		Medios auxiliares	0,910
	6,000 %		Costes Indirectos	0,940
			<b>TOTAL POR kg .....</b>	<b>1</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>27</b>	<b>040207</b>	<b>m</b>	<b>Formación junta mecánica horizontal "llave de cortante"</b>	
			Formación de junta mecánica longitudinal en arranque de alzados de muro (cara superior de losa de cimentación o zapata) y juntas constructivas de losas, conformando "llave de cortante", mediante colocación de tablon acaflanado o tubo de PVC rígido, según detalle de planos, incluyendo la fijación y anclaje, la retirada del molde una vez fraguado el hormigón, perfectamente terminado.	
	0,040 h	Oficial 1a encofrador	15,700	0,63
	0,040 h	Oficial 2a encofrador	15,200	0,61
	0,010 M3	Tabloncillo madera 10x5cm	120,459	1,2
	2,000 %	Medios auxiliares	2,440	0,05
	6,000 %	Costes Indirectos	2,490	0,15
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>2,64</b>
<b>28</b>	<b>040208</b>	<b>ml</b>	<b>junta de estanqueidad tipo "VOLCLAY" a base de bentonita</b>	
			Suministro y fijación de perfil hidroexpansivo tipo "VOLCLAY" a base de bentonita, de expansión controlada en contacto con el agua, de 15x10 mm de sección, fijado al soporte mediante imprimación adhesiva, para juntas horizontales-verticales de hormigón, incluso eliminación de restos y limpieza de la zona de apoyo. Totalmente terminado, según normas CTE DB-HS, UNE, instrucciones del fabricante, y especificaciones de la D.F.	
	1,000 ml	Perfil hidroexpansivo de bentonita, de expansión controlada con el ag...	10,748	10,75
	0,020 l	Imprimación adhesiva para perfiles hidroexpansivos de bentonita.	7,259	0,15
	0,050 h	Oficial 1a construccion	15,700	0,79
	1,000 %	Medios auxiliares	11,690	0,12
	6,000 %	Costes Indirectos	11,810	0,71
		<b>TOTAL POR ml .....</b>		<b>12,52</b>
<b>29</b>	<b>040209</b>	<b>m2</b>	<b>Imperm.paramento,em.bitum.imperm. ED &lt;=2kg/m2,2capas</b>	
			Impermeabilización de paramento vertical de estructura enterrada, por su cara exterior, con emulsión bituminosa para impermeabilización tipo ED UNE 104231)con una dotación de <= 2 kg/m2 aplicada en dos capas (1 kg/m <sup>2</sup> por mano). Totalmente termiada	
	0,100 h	Oficial 1a construccion	15,700	1,57
	0,100 h	Peón ordinario	14,500	1,45
	2,000 kg	Emulsión bituminosa, tipo ED	1,250	2,5
	2,000 %	Medios auxiliares	5,520	0,11
	6,000 %	Costes Indirectos	5,630	0,34
		<b>TOTAL POR m2 .....</b>		<b>5,97</b>
<b>30</b>	<b>040210</b>	<b>m2</b>	<b>Impz drenaje muro lamina polietileno drenante</b>	
			Impermeabilización por drenaje de muros con lámina drenante nodular, de polietileno de alta densidad, resistencia a la compresión 180 ± 20% kN/m <sup>2</sup> según UNE-EN ISO 604 y capacidad de drenaje 4,8 l/(s·m); sujeta al paramento vertical mediante fijaciones mecánicas (6 ud/m <sup>2</sup> ), con los nódulos contra el muro previamente impermeabilizado. Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie, solapes horizontales y verticales, remates de esquinas y rincones.	
	1,100 m2	Lamina drenante nodular polietileno alt densidad	3,149	3,46
	6,000 u	Clavo galv c/aran met unn pl	0,080	0,48
	0,120 h	Oficial 1a construccion	15,700	1,88
	0,120 h	Peón especialista	15,200	1,82
	2,000 %	Medios auxiliares	7,640	0,15
	6,000 %	Costes Indirectos	7,790	0,47
		<b>TOTAL POR m2 .....</b>		<b>8,26</b>
<b>31</b>	<b>040211</b>	<b>ml</b>	<b>Formación media caña mort hidr</b>	
			Formación media caña con mortero hidrofugo y elastico, en la unión de la solera y muro.	
		SIN DESCOMPOSICION	5,660	
	6,000 %	Costes Indirectos	5,660	0,34
		<b>TOTAL POR ml .....</b>		<b>6</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>32</b>	<b>040212</b>	<b>m2</b>	<b>Impermeabilización de alzados</b>	
			Impermeabilización de alzados de muros, mediante nanocrystalización de penetración 20 cm. en el hormigón mediante aplicación por aspersión de CONTROLL@INNERSEAL o similar, silicatos de sodio, totalmente aplicado, incluso medios auxiliares necesarios.	
			SIN DESCOMPOSICION	17,360
	6,000 %		Costes Indirectos	17,360
			<b>TOTAL POR m2 .....</b>	<b>18,4</b>
<b>33</b>	<b>040213</b>	<b>UD</b>	<b>Anclaje Ø 12 mm B 500 S</b>	
			ANCLAJE Ø 12 mm B 500 S DE 1,05 m DE LONGITUD, SEGUN DEFINICION EN PLANOS, INCLUSO TALADRO DE Ø 16 mm EN HORMIGÓN Y RESINA EPOXI	
	0,050 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,300 Kg		ADITIVO RESINA EPOXI	5,069
	1,638 Kg		Acero corrugado-B 500 S.	0,610
	0,200 H		EQUIPO DE INYECCIÓN	34,814
	3,000 %		Medios auxiliares	10,270
	6,000 %		Costes Indirectos	10,580
			<b>TOTAL POR UD .....</b>	<b>11,21</b>
<b>34</b>	<b>040214</b>	<b>M2</b>	<b>Picado manual estructuras hormigón armado</b>	
			Picado manual de estructuras de hormigón armado, para conexión de armadura de losa de cimentación, muros y forjados, incluso limpieza y preparación de la unión, espesor mínimo de 8cm. Según indicaciones de dirección facultativa.	
	0,300 h		Peón ordinario	14,500
	0,300 h		Peón especialista	15,200
	0,300 h		Compresor+dos martillos neumáticos	25,676
	3,000 %		Medios auxiliares	16,610
	6,000 %		Costes Indirectos	17,110
			<b>TOTAL POR M2 .....</b>	<b>18,14</b>
<b>35</b>	<b>040301</b>	<b>ud</b>	<b>BOMBA SUMERGIBLE NP 3102.160 SH o similar</b>	
			BOMBA SUMERGIBLE FLYGT modelo NP 3102.160 SH o similar: N° de Curva: 53-255/ Diámetro impulsor = 152 mm. Tipo de impulsor: N - autolimpiante adaptativo con "guide pin Salida de voluta DN 80 Preparada para válvula de limpieza 4901 Tipo de instalación: P=Extraíble por guías 2x2" según plano 538 55 00. Con motor de 4,2 kW /415VD 3-fás. 50Hz 2860rpm. Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor Protección de motor: IP 68 Tipo de operación: S1 (24h/día) Aislamiento clase H (180°C) Material de la carcasa: H° F° GG 25 Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos Material de los anillos tóricos: NBR Material del eje: EN 1.4057 (AISI 431) Estanqueidad mediante: 2 Juntas mecánicas Interior/Superior: WCCr - WCCr Exterior/Inferior: WCCr - WCCr auto lubricadas por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco. Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas. La bomba está pintada según estándar Flygt M 0700.00.0004 (Método) Color: Gris NCS 5804-B07G Se incluyen 20 m. de cable eléctrico SUBCAB 4G2,5+2x1,5MM2 para arranque directo. Deberá cumplir las condiciones técnicas exigidas por el concesionario. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, por personal especializado del suministrador.	
	1,000 ud		BOMBA SUMERGIBLE NP 3102.160 SH o similar	4.144,631
	1,000 Ud		Instalación, puesta en marcha y pruebas a realizar por personal espe...	779,920
	1,000 h		Camión grúa	42,583
	3,000 %		Medios auxiliares	4.967,130
	6,000 %		Costes Indirectos	5.116,140
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>5.423,11</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>36</b>	<b>040302</b>	<b>UD</b>	<b>ZOCALO 80-DN 80mm</b>	
			ZOCALO 80-DN 80mm SEGÚN EN 1092-2 tab. 9 (PN 16)	
		1,000 UD	ZOCALO 80/dn 80	352,259
		0,774 h.	Ayudante fontanero	15,200
		0,371 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700
		3,000 %	Medios auxiliares	369,840
		6,000 %	Costes Indirectos	380,940
			<b>TOTAL POR UD .....</b>	<b>403,8</b>
<b>37</b>	<b>040303</b>	<b>ud</b>	<b>JUEGO ANCLAJES 12x6x700</b>	
			JUEGO ANCLAJES12x6x700	
		1,000 ud	juego de anclajes 12x6x700	96,063
		0,137 h	Peón especialista	15,200
		0,139 h	Oficial 1a construccion	15,700
		3,000 %	Medios auxiliares	100,320
		6,000 %	Costes Indirectos	103,330
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>109,53</b>
<b>38</b>	<b>040304</b>	<b>ud</b>	<b>SOPORTE SUPERIOR TG 2x2" GALVANIZADO SIN ANCLAJES</b>	
			SOPORTE SUPERIOR TG 2x2" GALVANIZADO SIN ANCLAJES TOTALMENTE COLOCADO	
		1,000 ud	SOPORTE SUPERIOR TG 2x2" GALVANIZADO SIN ANCLAJES	37,114
		0,121 h	Peón especialista	15,200
		0,125 h	Oficial 1a construccion	15,700
		3,000 %	Medios auxiliares	40,910
		6,000 %	Costes Indirectos	42,140
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>44,67</b>
<b>39</b>	<b>040305</b>	<b>ud</b>	<b>TRAMPILLA SENCILLA 800X600mm</b>	
			TRAMPA SENCILLA 800X600 mm, de ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ESTRIADA, REFORZADA PARA TRAFICO PESADO, CON CIERRE SIFONICO. INCLUYENDO EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	
		1,000 ud	TRAMPA SENCILLA 600 X 800 mm, de ACERO GALV SIFONICA	598,078
		0,392 h	Oficial 1a construccion	15,700
		0,390 h	Peón especialista	15,200
		3,000 %	Medios auxiliares	610,160
		6,000 %	Costes Indirectos	628,460
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>666,17</b>
<b>40</b>	<b>040306</b>	<b>ud</b>	<b>TRAMPILLA SENCILLA 760X1000 mm</b>	
			TRAMPA SENCILLA 760X1000 mm, de ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ESTRIADA, REFORZADA PARA TRAFICO PESADO, CON CIERRE SIFONICO. INCLUYENDO EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	
		1,000 UD	TRAMPILLASENCILLA 760X1000 AC. GALV. SIFONICA	811,019
		0,334 h	Oficial 1a construccion	15,700
		0,329 h	Peón especialista	15,200
		3,000 %	Medios auxiliares	821,260
		6,000 %	Costes Indirectos	845,900
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>896,65</b>
<b>41</b>	<b>040307</b>	<b>ud</b>	<b>TRAMPILLA SIMPLE 580X785 mm</b>	
			TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ESTRIADA, REFORZADA PARA TRAFICO PESADO, CON CIERRE SIFONICO. INCLUYENDO EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.	
		1,000 ud	TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALV SIFONICA	509,142
		0,336 h	Oficial 1a construccion	15,700
		0,329 h	Peón especialista	15,200
		3,000 %	Medios auxiliares	519,420
		6,000 %	Costes Indirectos	535,000
			<b>TOTAL POR ud .....</b>	<b>567,1</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>42</b>	<b>040308</b>	<b>ud</b>	<b>CONJUNTO TUBERÍAS-VALVULAS IMPULSIÓN HASTA SALIDA POZO EBAR1</b>	
			Partida de tuberías hasta salida de pozo en material ACERO GALVANIZADO, según plano adjunto, compuesta por: Tuberías de impulsión de 80 mm DN.en ACERO GALVANIZADO 2 ud Conos de ampliación 80/125 Curvas normalizadas de 90° de DN80 Manguitos anti-vibratorios DN80 de onda simple. 1-Pieza colectora con 2E: 80 y S: 125mm 2-Tubos-guía de 3" DN. 1-Sistema de aireación-desaireación, compuesto por: 1 Tubería DN80 de retorno al pozo 1 Válvula Escape Aire (VEA DN80 de FLYGT)* 1 Válvula de compuerta DN80* Bridas, codos, tornillería y accesorios incluidos. Espesor mínimo de piezas de acero de 8mm. Bridas PN-16 atm. Totalmente instalado, conexionado a bombas y a tubería de impulsión, incluyendo piezas especiales necesarias, y p.p. de pruebas.	
	1,000 ud	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO EBA...	1.000,226	1.000,23
	0,499 h.	Ayudante fontanero	15,200	7,58
	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700	7,85
	3,000 %	Medios auxiliares	1.015,660	30,47
	6,000 %	Costes Indirectos	1.046,130	62,77
		<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>1.108,9</b>
<b>43</b>	<b>040309</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula compuerta B-B Ø80mm PN 16 atm</b>	
			Válvula de compuerta B-B de 100 mm. diámetro en fundición dúctil PN-10/16, asiento elástico y accionamiento por cuadradillo, eje de maniobra de acero inoxidable, incluso p.p. tornillería en acero dracometizado, juntas, suministro, instalada y probada. Deberá cumplir las condiciones técnicas exigidas por el concesionario.	
	0,700 h	Peón ordinario	14,500	10,15
	0,700 h	Oficial 1a montador	15,700	10,99
	1,000 Ud	Válvula compuerta B-B Ø 80 PN-16	166,781	166,78
	2,000 %	Medios auxiliares	187,920	3,76
	6,000 %	Costes Indirectos	191,680	11,50
		<b>TOTAL POR Ud .....</b>		<b>203,18</b>
<b>44</b>	<b>040310</b>	<b>UD</b>	<b>Carrete desmontaje dn 80mm PN 16 atm</b>	
			Carrete de montaje-desmontaje, en PN16y DN80mm, bridas y orificios según DIN 2576, virolas y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliéster 125 micras aplicada electrostáticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM, tornillos y tuercas en acero 8.8, incluso p.p de transporte, y colocación.	
	1,000 u	Carrete desmontaje bridas/virolas acero al carbono DN80 PN16	161,142	161,14
	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700	3,14
	0,200 h.	Ayudante fontanero	15,200	3,04
	0,200 h	Camión-grúa con pluma telescópica	30,415	6,08
	3,000 %	Medios auxiliares	173,400	5,2
	6,000 %	Costes Indirectos	178,600	10,72
		<b>TOTAL POR UD .....</b>		<b>189,32</b>
<b>45</b>	<b>040311</b>	<b>UD</b>	<b>Válvula retención, bola NBR, bridas, DN80, PN16</b>	
			Válvula de retención de bola, unión por bridas de DN80, en PN 16, con unión mediante bridas longitud F6 según UNE-EN 558-1, orificios según UNE-EN 1092-2, recomendada para agua residual, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), bola de fundición gris EN-GJL-250 (GG-25) vulcanizada en NBR, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 150 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, incluso juntas mecánicas y tornillería. Totalmente instalada.	
	1,000 Ud	Válvula retención, bola NBR, bridas, DN80, PN16	260,785	260,79
	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700	3,14
	0,200 h.	Ayudante fontanero	15,200	3,04
	0,200 h	Camión-grúa con pluma telescópica	30,415	6,08
	3,000 %	Medios auxiliares	273,050	8,19
	6,000 %	Costes Indirectos	281,240	16,87
		<b>TOTAL POR UD .....</b>		<b>298,11</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
46	040312	UD	<b>REGULADOR NIVEL ENM10</b>	
			Suministro e instalación de Regulador de Nivel ENM10/Azul de Flygt o similar	
			Datos técnicos:	
			- Interruptor mecánico dentro de carcasa de prolipopileno, cable revestido con un compuesto especial de PVC o goma de nitrilo/PVC.	
			- Temperatura del líquido: min 0°C / max 60 °C.	
			- Protección: IP68, 20 m.	
			- Dens. líquido: min.0,65 g/cm3 - max.1,5 g/cm3.	
			- Peso: aprox. 2 kg (Con 20 m. de cable)	
			Totalmente instalado y puesto en servicio.	
	1,000 UD	REGULADOR NIVEL ENM10 20M	150,804	150,8
	0,400 h.	Ayudante fontanero	15,200	6,08
	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700	6,28
	0,400 h	Oficial 1a electricista	15,700	6,28
	3,000 %	Medios auxiliares	169,440	5,08
	6,000 %	Costes Indirectos	174,520	10,47
		<b>TOTAL POR UD .....</b>		<b>184,99</b>
47	040401	ud	<b>Cuadro Electrico EBAR 1</b>	
			UNIDAD DE CONTROL Y GESTIÓN ELECTRÓNICA PARA 2 BOMBAS DE HASTA 4.4 kW EN MODO DUAL ó 2 BOMBAS DE HASTA 5.5 kW EN MODO 1+1	
			ALIM: 400 V SIN NEUTRO	
			PROT.MAGNETOTERM.+ DIF.+INT.SECC.PPAL	
			Grado de protección IP: 54	
			REGULACIÓN MEDIANTE (OPCIONES):	
			- 4 Reguladores de nivel ENM-10.	
			- 3 Reguladores de nivel NF5 o Euro 2000-E2	
			- Sensor Analógico de nivel con salida 4-20 mA	
			LA UNIDAD DISPONE DE DISPLAY Y SINÓPTICO FRONTAL CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS	
			- Indicación del estado de las bombas y fallos Marcha, bloq, fallo fases, sobrecorr, exc. temp.	
			- LED de alarma de nivel alto.	
			- Display alfanumérico de 2 líneas x 16 caracteres	
			- 5 pulsadores para un control total del sistema: param. de la unidad, estadísticas y alarmas.	
			- LED de fallo de fases (sobre placa madre).	
			CONTROL DE BOMBAS:	
			- Alternancias avanzadas.	
			- Amperímetros	
			- Interruptores 0-A-M	
			- Protección térmica por software (rearmable de forma automática).	
			- Retardos configurables en arranque y parada	
			- Definición de tiempo máx. de func. por bomba.	
			- Control inteligente del sistema de bombeo ante posibles fallos de las bombas.	
			- EX Mode incorporado	
			MEMORIA INTERNA CON 10 ÚLTIMAS ALARMAS.	
			- Tipo de alarma	
			- Hora de ocurrencia	
			ESTADÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO:	
			- Nº de arranques de cada bomba.	
			- Nº de horas de funcionamiento de cada bomba.	
			GESTIÓN AVANZADA DE MANTENIMIENTO ALARMA SONORA Y CONTACTO LIBRE DE TENSIÓN PARA INDICACIÓN EXTERNA DE ALARMAS. BATERÍA DE BACKUP PARA HISTORICOS.	
			TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO, POR PERSONAL CUALIFICADO.	
	1,000 ud	Cuadro Mando EBAR 1	1.848,779	1.848,78
	4,999 H	Técnico Electricista	17,150	85,73
	3,000 %	Medios auxiliares	1.934,510	58,04
	6,000 %	Costes Indirectos	1.992,550	119,55
		<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>2.112,1</b>
48	040402	m	<b>Canalización 2tubos PVC D=80mm,dado recub.30x20cm,horm. HM-20/P/20/I</b>	
			Canalización con dos tubos de PVC corrugado de D=80 mm y dado de recubrimiento de 30x20 cm con hormigón HM-20/P/20/I	
	0,023 h	Oficial 1a construccion	15,700	0,36
	0,023 h	Peón ordinario	14,500	0,33
	1,500 %	Medios auxiliares	0,690	0,01
	0,066 m3	Hormigón HM-20/P/20/I, >= 200kg/m3 cemento	62,549	4,13
	2,100 m	Tubo curvable corrugado PVC, DN=80mm,6J,250N,p/canal.enterrada	1,170	2,46
	6,000 %	Costes Indirectos	7,290	0,44
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>7,73</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>49</b>	<b>040403</b>	<b>u</b>	<b>Hornacina prefabricada Cuadro Electrico</b>	
			Hornacina prefabricada referencia 5000 de MUNASA o similar para alojamiento de Cuadro electrico, de dimensiones exteriores 1.38m de ancho, 0.60m de fondo y 2.12m de alto sobre asiento para hornacina de dimensiones exteriores 1.5m de ancho, 0.76m de fondo y 0.76m de alto, incluso excavación, relleno y tubos de entrada/salida de cables. Totalmente instalada y comprobada.	
		1,400 h	Oficial 1a construccion	15,700
		1,400 h	Peón ordinario	14,500
		1,000 u	Hornacina prefabricada tipo 5000 de MUNASA	1.150,020
		1,000 u	PEANA DE HORMIGON PARA ANCLAJE	48,962
		2,000 %	Medios auxiliares	1.241,260
		1,000 m3	Exc. mecanica zanja/pozo, en todo tipo terrenos i/roca	6,640
		1,000 m3	Rell zanja arena	11,330
		1,000 m	Tubo PVC Ø160mm	11,660
		6,000 %	Costes Indirectos	1.295,720
			<b>TOTAL POR u .....</b>	<b>1.373,46</b>
<b>50</b>	<b>040404</b>	<b>u</b>	<b>Arqueta de Giro 0.6x0.6x1.0 m</b>	
			Arqueta de 0.6x0.6x1.0 m, para giro, de ladrillo panal y enlucido interior con fondo de grava, sellado de los tubos con espuma de poliuretano y relleno final de arqueta con arena de río. Con marco y tapa de fundición. Totalmente terminada hasta subbase, de acuerdo a memoria y dirección técnica.	
		125,000 ud	Ladrillo perf.ordin.24x12x7 cm	0,060
		8,000 l	Espuma PUR	0,300
		1,000 u	marco y tapa de fundición 40x40 C-250	50,451
		0,500 h	Oficial 1a construccion	15,700
		0,500 h	Peón ordinario	14,500
		1,000 %	Medios auxiliares	75,450
		6,000 %	Costes Indirectos	76,200
			<b>TOTAL POR u .....</b>	<b>80,77</b>
<b>51</b>	<b>040501</b>	<b>m</b>	<b>Canalización 2tubos PVC D=160mm, normalizada Iberdrola</b>	
			Canalización con dos tubos de PVC corrugado de D=160 mm y tretatubo, normalizada por Iberdrola.	
		0,336 m3	Excav.zanja, anch:<=2m, profund.<=4m, terreno compact., retro. +carg...	5,020
		0,084 m3	Relleno+comp.zanja, arena, e<=25cm, pisón vibrante, 95%PM	15,890
		0,147 m3	Relleno+comp.zanja, mat.adec.excav., e<=25cm, rodillo vibr.compa, 98...	4,810
		0,147 m3	Hormigón HM-20/P/20/I	58,830
		2,100 m	Tubo curvable corrugado PE, doble capa, DN=160mm, 40J, 450N, canal...	2,990
		1,050 m	Tetratubo curvable liso PE, DN=4x40mm, canal.enterr.	6,350
		1,050 m	Cinta de atención al cable	0,100
		1,500 %	Medios auxiliares	25,440
		6,000 %	Costes Indirectos	25,820
			<b>TOTAL POR m .....</b>	<b>27,37</b>
<b>52</b>	<b>040502</b>	<b>m</b>	<b>COND RV0,6/1KV 240 mm2 Al</b>	
			Conductor unipolar de aluminio de 240 mm2 de sección del tipo RV 0,6/1 KV de tensión de servicio y 4 KV de tensión de prueba, canalizado en fondo de zanja de acuerdo a Memoria y Dirección Técnica.	
		1,000 m	Cable Al 0,6/1Kv 240mm2	6,969
		0,025 h	Oficial 1a electricista	15,700
		0,025 h	Ayudante electricista	15,200
		6,000 %	Costes Indirectos	7,740
			<b>TOTAL POR m .....</b>	<b>8,2</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>53</b>	<b>040503</b>	<b>u</b>	<b>C. Protección y medida CPM3-2T-SH/2</b>	
			C. PROTECCION Y MEDIDA CPM3-2T-SH/2. Conjunto de protección y medida para dos contadores trifásicos más seccionamiento. Formado por dos Armarios acoplados en vertical, aislantes de poliéster con fibra de vidrio, prensado en caliente, grado de protección tipo IP-439, según UNE 20324 de instalación en interperie, previsto de dispositivo para cerramiento por candado. El armario inferior conteniendo el modulo de protección con CGP-10-250/BUC, esquema 10 , y el superior con tablero para contadores, bases seccionables de corte omnipolar y cortacircuitos. Anclados e instalados de acuerdo a Dirección Técnica.	
	1,000 u		Conjunto de protección y medida CPM3-2T-SH/2	307,397
	0,400 h		Oficial 1a construccion	15,700
	0,400 h		Peón ordinario	14,500
	0,220 h		Oficial 1a electricista	15,700
	6,000 %		Costes Indirectos	322,930
			<b>TOTAL POR u .....</b>	<b>342,31</b>
<b>54</b>	<b>040504</b>	<b>u</b>	<b>HORNACINA PARA ALOJAR C.G.P.</b>	
			Hornacina para alojar C.G.P. compuesta por base de peana y peana de hormigón prefabricado, muretas laterales, posterior de ladrillo hueco de 40.20.7, cubrimiento superior con bardos de 90.25.4 y enlucida con mortero de cemento 1/4, incluso excavación en roca y retirado de tierras.	
	1,000 UD		Hornacina para alojar CGP	112,650
	1,000 UD		Puerta metálica DINUY 140x70	112,790
	2,000 h		Oficial 1a construccion	15,700
	4,000 %		Medios auxiliares	256,840
	6,000 %		Costes Indirectos	267,110
			<b>TOTAL POR u .....</b>	<b>283,14</b>
<b>55</b>	<b>040505</b>	<b>u</b>	<b>PUESTA A TIERRA</b>	
			Puesta a tierra de CGP para refuerzo de neutro, debidamente instalada y conectada al cable conductor de Tierra y pica de Cu de 14mm D. mediante grapa de cobre, de acuerdo con Memoria y Dirección Técnica.	
	1,000 u		P.p.elem.especiales p/picas toma tierra	4,639
	1,000 u		Pica toma tierra acero,long.=2500mm,D=14.6mm,estánd.	9,048
	2,000 m		Cable Cu flx 1x16mm2 450/750V	1,480
	0,300 h		Oficial 1a electricista	15,700
	0,300 h		Ayudante electricista	15,200
	6,000 %		Costes Indirectos	25,920
			<b>TOTAL POR u .....</b>	<b>27,48</b>
<b>56</b>	<b>050301</b>	<b>ud</b>	<b>BOMBA SUMERGIBLE modelo NP 3153.274 SH o similar</b>	
			BOMBA SUMERGIBLE FLYGT modelo NP 3153.274 SH o similar; N° de curva: 53-274 / D= 176mm Tipo de impulsor: N - autolimpiante Salida de voluta DN 80 Preparada para válvula de limpieza 4901 Tipo de instalación: P=Extraíble por guías 2x2" según plano 692 63 00 Con motor M21-18-2FB-W de 11kW /400VYD 3-fás. 50Hz Velocidad: 2905 rpm / Corriente nominal: 19 A Sin camisa de refrigeración. Refrigeración mediante: liquido bombeado Máx. Temperatura del líquido: 40°C. Protección térmica mediante 3x sondas térmicas. Protección de motor: IP 68 Tipo de operación: S1 (24h/día) motor sumergido Aislamiento clase H (180°C) Material de la carcasa: H° F° GG 25 Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos Material de los anillos tóricos: NBR Material del eje: 1.4057 (AISI 431) Estanqueidad mediante 2 Juntas mecánicas (unidad insertable) auto lubricadas por cárter de glicol que las faculta para poder trabajar en seco. Material anillos interior/superior: WCCr / WCCr Material anillos exterior/inferior: WCCr / WCCr Con cámara de inspección y detector FLS entre las juntas mecánicas y el rodamiento principal. Con ranura helicoidal (SPIN OUT) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas por ejemplo arenas. La bomba esta pintada según estándar Flygt M 0700.00.0004 (Método) Color: Gris NCS 5804-B07G Se incluyen 20 m. de cable eléctrico SUBCAB 7G2,5+2X1,5MM2 para arranque YD o directo. Las sondas térmicas y el FLS se controlan a través de la central de alarmas MINICAS II (no incluida) Deberá cumplir las condiciones técnicas exigidas por el concesionario. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, por personal especializado del suministrador.	
	1,000 ud		BOMBA SUMERGIBLE modelo NP 3153.181 SH o similar	8.665,887
	1,000 Ud		Instalación, puesta en marcha y pruebas a realizar por personal espe...	779,920

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION		TOTAL
		1,000 h	Camión grúa	42,583	42,58
		3,000 %	Medios auxiliares	9.488,390	284,65
		6,000 %	Costes Indirectos	9.773,040	586,38
			<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>10.359,42</b>
<b>57</b>	<b>050302</b>	<b>ud</b>	<b>CONJUNTO TUBERÍAS-VALVULAS IMPULSIÓN HASTA SALIDA POZO EBAR2</b>		
			Partida de tuberías hasta salida de pozo en material ACERO GALVANIZADO, según plano adjunto, compuesta por:		
			Tuberías de impulsión de 80 mm DN.en ACERO GALVANIZADO		
			2 ud Conos de ampliación 80/200		
			Curvas normalizadas de 90° de DN80		
			Manguitos anti-vibratorios DN80 de onda simple.		
			1-Pieza colectora con 2E: 80 y S: 200mm		
			2-Tubos-guía de 3" DN.		
			1-Sistema de aireación-desaireación, compuesto por:		
			1 Tubería DN80 de retorno al pozo		
			1 Válvula Escape Aire (VEA DN80 de FLYGT)*		
			1 Válvula de compuerta DN80*		
			Bridas, codos, tornillería y accesorios incluidos.		
			Espesor mínimo de piezas de acero de 8mm. Bridas PN-16 atm.		
			Totalmente instalado, conexionado a bombas y a tubería de impulsión, incluyendo piezas especiales necesarias, y p.p. de pruebas.		
		1,000 ud	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO EBA...	1.110,207	1.110,21
		0,500 h.	Ayudante fontanero	15,200	7,6
		0,500 h.	Oficial 1ª fontanero	15,700	7,85
		3,000 %	Medios auxiliares	1.125,660	33,77
		6,000 %	Costes Indirectos	1.159,430	69,57
			<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>1.229</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
58	050401	ud	<b>Cuadro Electrico EBAR 2</b>	
			<p>CEM APP S5 2B19D            CUADRO APP S5 2B 19KW AD            CUADRO ELECTRICO DE POTENCIA Y CONTROL PARA 2 BOMBAS DE HASTA 19 KW APP SERIE 5            EQUIPADO CON SISTEMA DE CONTROL FLYGT            INCLUYE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interruptor General Manual de corte en carga de 4 polos</li> <li>- Diferencial 300 mA por bomba.</li> <li>- Protección guardamotor por bomba</li> <li>- Método de arranque DIRECTO</li> <li>- Alimentación principal 230/440 VAC</li> <li>- Envolvente poliéster o metálica, dimensiones aprox.800x600x300 mm.</li> <li>- Relés para sondas térmicas</li> <li>- Control por boyas o sensor de nivel</li> <li>- Lectura consumos a través de unidad de control</li> <li>- Contacto seco para indicación alarma externa</li> </ul> <p>Grado de protección IP: 54            REGULACIÓN MEDIANTE (OPCIONES):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 Reguladores de nivel ENM-10.</li> <li>- 3 Reguladores de nivel NF5 o Euro 2000-E2</li> <li>- Sensor Analógico de nivel con salida 4-20 mA</li> </ul> <p>LA UNIDAD DISPONE DE DISPLAY Y SINÓPTICO FRONTAL CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicación del estado de las bombas y fallos Marcha, bloq, fallo fases, sobrecorr, exc. temp.</li> <li>- LED de alarma de nivel alto.</li> <li>- Display alfanumérico de 2 líneas x 16 caracteres</li> <li>- 5 pulsadores para un control total del sistema: param. de la unidad, estadísticas y alarmas.</li> <li>- LED de fallo de fases (sobre placa madre).</li> </ul> <p>CONTROL DE BOMBAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternancias avanzadas.</li> <li>- Amperímetros</li> <li>- Interruptores 0-A-M</li> <li>- Protección térmica por software (rearmable de forma automática).</li> <li>- Retardos configurables en arranque y parada</li> <li>- Definición de tiempo máx. de func. por bomba.</li> <li>- Control inteligente del sistema de bombeo ante posibles fallos de las bombas.</li> <li>- EX Mode incorporado</li> </ul> <p>MEMORIA INTERNA CON 10 ÚLTIMAS ALARMAS.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de alarma</li> <li>- Hora de ocurrencia</li> </ul> <p>ESTADÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nº de arranques de cada bomba.</li> <li>- Nº de horas de funcionamiento de cada bomba.</li> </ul> <p>GESTIÓN AVANZADA DE MANTENIMIENTO ALARMA SONORA Y CONTACTO LIBRE DE TENSIÓN            PARA INDICACIÓN EXTERNA DE ALARMAS. BATERÍA DE BACKUP PARA HISTORICOS.            TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y EN FUNCIONAMIENTO, POR PERSONAL CUALIFICADO.</p>	
	1,000 ud	Cuadro Mando EBAR 2	5.224,535	5.224,54
	4,999 H	Técnico Electricista	17,150	85,73
	3,000 %	Medios auxiliares	5.310,270	159,31
	6,000 %	Costes Indirectos	5.469,580	328,17
		<b>TOTAL POR ud .....</b>		<b>5.797,75</b>
59	060201	m	<b>Tubo PE 100, DN=125mm, PN=16bar, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado, fondo zanja</b>	
			<p>Tubo de polietileno de designación PE 100, de 125 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal ,            serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado y colocado en el fondo de la zanja, incluso p.p. de piezas especiales            de unión, piezas en T, codos con sus correspondientes anclajes, así como p.p. de prueba de presión.</p>	
	0,200 h	Oficial 1a montador	15,700	3,14
	0,020 h	Ayudante montador	15,200	0,3
	1,500 %	Medios auxiliares	3,440	0,05
	1,020 m	Tubo PE 100, DN=125mm, PN=16bar, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2,...	12,258	12,5
	6,000 %	Costes Indirectos	15,990	0,96
		<b>TOTAL POR m .....</b>		<b>16,95</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>60</b>	<b>060202</b>	<b>UD</b>	<b>VENTOSA TRIFUNCIONAL AR PN-16 D=50 MM I/VALV. COMP</b>	
			UD DE VENTOSA TRIFUNCIONAL PARA AGUAS RESIDUALES CON SALIDA DE 50 MM. DE DIAMETRO, PARA 16 ATM DE PRESION, CON CUERPO Y TAPA DE FUNDICION CON PROTECCION EPOXI, BOYA DE ACERO INOX, ASIENTO DE EPDM, INCLUSO PIEZAS ESPECIALES DE CONEXION, Y VALVULA DE COMPUERTA DN 50MM, TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE, COMPLETAMENTE INSTALADA Y PROBADA, LISTA PARA ENTRAR EN SERVICIO.	
		1,000 Ud	Ventosa trifuncional AR 16 ATM D=50 mm + Valv. compuerta dn50mm	250,956
		0,634 h	Oficial 1a construccion	15,700
		0,634 h	Peón ordinario	14,500
		3,000 %	Medios auxiliares	270,100
		6,000 %	Costes Indirectos	278,200
			<b>TOTAL POR UD .....</b>	<b>294,89</b>
<b>61</b>	<b>060203</b>	<b>UD</b>	<b>DESAGÜE CONDUCCIÓN DN 125MM</b>	
			UD DESAGÜE PARA CONDUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES DN 125 mm, CONSTITUIDO POR PIEZA EN T DE POLIETILENO UBICADA EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL, VÁLVULA DE COMPUERTA DN 100 mm; CON CARRETE DE DESMONTAJE, ASÍ COMO TRAMO DE TUBERÍA DE 6M PEAD DN 125MM PARA ENLAZAR CON CONTRA-ARQUETA, INCLUYENDO P.P. DE PIEZAS NECESARIAS DE CONEXIÓN Y EMPALME. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	
			SIN DESCOMPOSICION	543,613
		6,000 %	Costes Indirectos	543,613
			<b>TOTAL POR UD .....</b>	<b>576,23</b>
<b>62</b>	<b>070201</b>	<b>m</b>	<b>Tubo PE 100,DN=200mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,soldado,fondo zanja</b>	
			Tubo de polietileno de designación PE 100, de 200 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 12201-2, soldado y colocado en el fondo de la zanja, incluso p.p. de piezas especiales de unión, piezas en T, codos con sus correspondientes anclajes, así como p.p. de prueba de presión.	
		0,500 h	Oficial 1a montador	15,700
		0,500 h	Ayudante montador	15,200
		1,020 m	Tubo PE 100,DN=200mm,PN=16bar,serie SDR 11,UNE-EN 12201-2,...	27,115
		1,500 %	Medios auxiliares	43,110
		6,000 %	Costes Indirectos	43,760
			<b>TOTAL POR m .....</b>	<b>46,39</b>
<b>63</b>	<b>070202</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta válvula 150/80 mm.</b>	
			Arqueta para válvulas de 150/80 mm. de 60x60x115 cm., de hormigón en masa HA-25, tapa y cerco de fundición dúctil de 60 cm. de diámetro clase D-400, modelo municipal, pasa tubos, anclaje de hormigón, incluso excavación, relleno y transporte de tierras, construida según ordenanza municipal.	
		0,500 h	Peón ordinario	14,500
		0,500 h	Oficial 1a montador	15,700
		1,000 ud	Marco y tapa de fundición dúctil D 640 mm	143,300
		1,440 m2	Encofrado recto en losas, vigas, muretas >1,50m	11,050
		0,720 m3	HA-25/B/20/IIa	78,940
		2,000 %	Medios auxiliares	231,150
		6,000 %	Costes Indirectos	235,770
			<b>TOTAL POR Ud .....</b>	<b>249,92</b>
<b>64</b>	<b>0801</b>	<b>m3</b>	<b>Separación de residuos</b>	
			Separación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según REAL DECRETO 105/2008, con medios manuales.	
		0,060 h	Peón ordinario	14,500
		6,000 %	Costes Indirectos	0,870
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>0,92</b>
<b>65</b>	<b>0802</b>	<b>m3</b>	<b>Transp.tierras,escombros,instal.gestión residuos,camión 10-12t,carg.mec.,rec.&lt;70km</b>	
			Transporte de tierras/escombros a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de maximo 10-12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, ida y vuelta con un recorrido de menos de 70km	
		0,100 h	Camión transp.10 t	52,591
		6,000 %	Costes Indirectos	5,260
			<b>TOTAL POR m3 .....</b>	<b>5,58</b>

NUM.	CODIGO	UD.	DESCRIPCION	TOTAL
<b>66</b>	<b>0803</b>	<b>Tn</b>	<b>Canon de vertido tierras en vertedero autorizado</b>	
			Canon de vertido tierras en vertedero autorizado	
	1,000 Tn		canon de vertedero de inertes	2,650
	6,000 %		Costes Indirectos	2,650
			<b>TOTAL POR Tn .....</b>	<b>2,81</b>
<b>67</b>	<b>0804</b>	<b>Tn</b>	<b>Canon de vertido residuos de demolición mezclados a vertedero autorizado</b>	
			Canon de vertido residuos de demolición mezclados a vertedero autorizado	
	1,000 Tn		canon de vertedero de escombros mezclados	7,399
	6,000 %		Costes Indirectos	7,400
			<b>TOTAL POR Tn .....</b>	<b>7,84</b>
<b>68</b>	<b>0805</b>	<b>Ud</b>	<b>Clasificación y gestion de otros RCD menores de obra.</b>	
			Implantación de medias para la calificación y gestion de otros residuos de la contrucción y demolición en obra, papel/carton, madera, metales, plásticos, RSU, y residuos peligrosos, aceites, etc., incluido su traslado a vertedero oficial autorizado. Durante todo el plazo de ejecución.	
			SIN DESCOMPOSICION	283,019
	6,000 %		Costes Indirectos	283,019
			<b>TOTAL POR Ud .....</b>	<b>300</b>
<b>69</b>	<b>0901</b>	<b>PA.</b>	<b>PA. SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	
			PARTIDA ALZADA SEGÚN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
			SIN DESCOMPOSICION	5.643,792
	6,000 %		Costes Indirectos	5.643,792
			<b>TOTAL POR PA. ....</b>	<b>5.982,42</b>





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

---

**ANEJO N°9**  
**PLAN DE OBRA Y CARACTERISTICAS DEL**  
**CONTRATO**

---





## ÍNDICE

1. PLAN DE OBRA .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN .....	1
1.2 ACTIVIDADES BÁSICAS .....	1
1.3 DÍAS REALES DE TRABAJO .....	3
2. CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO .....	9
2.1 PLAZO DE EJECUCIÓN .....	9
2.2 PERIODO DE GARANTÍA .....	9
2.3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	9
2.4 REVISIÓN DE PRECIOS .....	10





## **1. PLAN DE OBRA**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

En cumplimiento del artículo 123 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su aplicación" de la ley de Contratos del Sector Público (3/2011, de 14 de noviembre), se redacta el correspondiente plan de obras, donde se estudia, con carácter indicativo, el posible desarrollo, tanto técnico como económico, de los trabajos a realizar, mediante un diagrama de barras.

Se han tenido en cuenta los rendimientos en función de la tipología de terreno, accesos, considerándose de éstos pueden ser medio-altos. No obstante, el Contratista deberá elaborar un plan de obra para su ejecución teniendo en cuenta los rendimientos que obtenga con sus equipos y personal adscritos a las mismas.

Para la realización del estudio del Plan de Obra se ha tenido en cuenta el análisis de las unidades de obra a desarrollar, y se parte de los siguientes datos básicos:

- Medición de las unidades principales de obra.
- Estimación del número de días útiles de trabajo.
- Plazos de ejecución, rendimientos de los equipos y/o número de equipos necesarios para su cumplimiento.

Con éstos datos se describe una propuesta de programación de actividades básicas en un orden de precedencias coherente y para un número de equipos de trabajo y rendimientos necesarios y suficientes para llevar a cabo los trabajos previstos.

Se propone una programación en SEIS (6) meses para la realización de las obras.

### **1.2 ACTIVIDADES BÁSICAS**

El análisis de la obra da como resultado la descomposición de la misma en las siguientes actividades básicas, que definen el ritmo de la obra.

#### **1. REPLANTEO**

#### **2. ACTUACIONES PREVIAS**

- GEORADAR Y CATAS
- CASETAS, MEDIOS

#### **3. IMPULSIÓN EBAR 2**

- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- CONDUCCIONES

- OBRAS DE FABRICA
  - PRUEBAS
  - REPOSICIONES
- 4. EBAR N°2**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - ESTRUCTURA
  - RELLENOS
  - EQUIPOS ELECTROMECHANICOS
  - INST. ELECTRICAS
  - Programada manualmente
  - PUESTA EN SERVICIO
- 5. COLECTOR EBAR 1**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - CONDUCCIONES
  - POZOS Y ACOMETIDAS
  - PRUEBAS
- 6. RENOVACION COL. C/ INGLATERRA**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - CONDUCCIONES
  - POZOS Y ACOMETIDAS
  - LIMPIEZA
  - PRUEBAS
- 7. IMPULSIÓN EBAR 1**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - CONDUCCIONES
  - OBRAS DE FABRICA
  - PRUEBAS
  - REPOSICIONES
- 8. EBAR N°2**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - ESTRUCTURA
  - RELLENOS
  - EQUIPOS ELECTROMECHANICOS
  - INST. ELECTRICAS
  - PRUEBAS
  - PUESTA EN SERVICIO
- 9. COLECTOR GRAVEDAD EBAR 2**
- MOVIMIENTOS DE TIERRAS
  - CONDUCCIONES
  - POZOS Y ACOMETIDAS
  - PRUEBAS
  - REPOSICIONES
- 10. CONTROL DE CALIDAD**
- 11. GESTION DE RESIDUOS**
- 12. SEGURIDAD Y SALUD**



### 1.3 DÍAS REALES DE TRABAJO

En la "Hoja 8 - 9/73, Alicante, Mapa Geotécnico General", del Instituto Tecnológico Geominero de España, figuran los coeficientes medios de reducción de la jornada laboral por causas meteorológicas correspondientes a la zona de Alicante, en los términos siguientes:

Hormigones	0.959
Explanaciones	0.920
Áridos	0.969
Riegos y tratamientos	0.720
Mezclas bituminosas	0.864

Considerando que la media de días laborables al mes es de 20 días, resultan para cada una de las anteriores actividades los siguientes días útiles por mes:

#### HORMIGONES

$$0.959 \times 20 = 19 \text{ días/mes}$$

#### EXPLANACIONES

$$0.920 \times 20 = 18 \text{ días/mes}$$

#### ÁRIDOS

$$0.969 \times 20 = 19 \text{ días/mes}$$

#### RIEGOS Y TRATAMIENTOS

$$0.720 \times 20 = 14 \text{ días/mes}$$

#### MEZCLAS BITUMINOSAS

$$0.864 \times 20 = 17 \text{ días/mes}$$

En aquellas unidades de obra no citadas concretamente, se aplicarán los días por analogía con las citadas unidades.





La Vila Joiosa

Obras de Mejora de la Red de Alcantarillado en el Sector TS-2 "Montiboli" de la Vila Joiosa

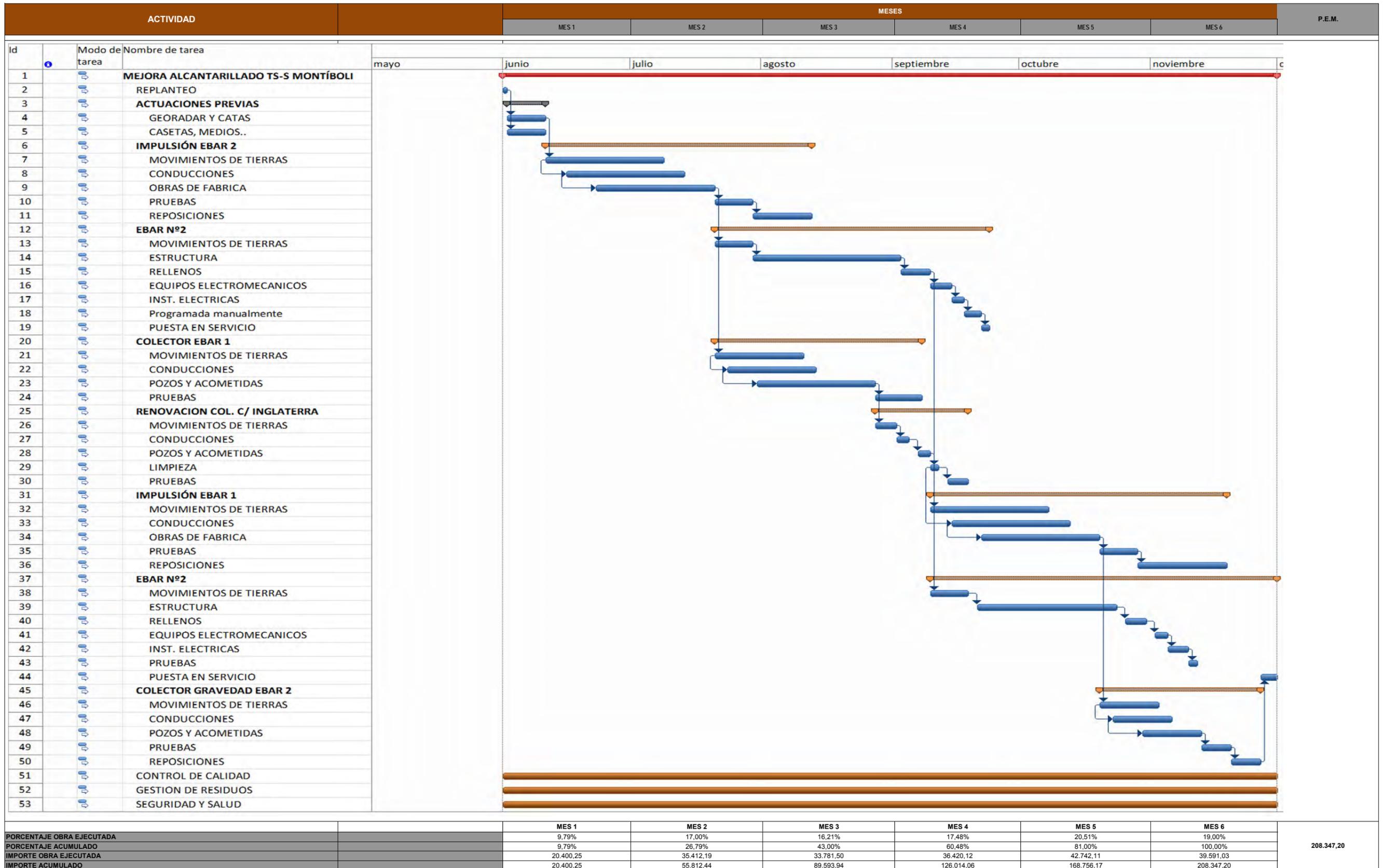
---

**Diagrama de Gantt**

---



PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN OBRAS DE MEJORA DE LA RED DE ALCANTARILLADO EN EL SECTOR TS-2 "MONTIBOLI" DE LA VILA JOIOSA







## 2. CARACTERÍSTICAS DEL CONTRATO

### 2.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la realización del plan de obra se ha partido de las unidades básicas que conforman la obra, considerando las mediciones, los rendimientos y los días reales de trabajo útil. Apoyándose en todo lo anterior se ha obtenido un periodo para la realización de las obras de **SEIS (6) MESES**.

### 2.2 PERIODO DE GARANTÍA

Se fija como plazo de garantía para todas las obras que componen este Proyecto de Ejecución, así como de los materiales necesarios que forman parte de las mismas, el de un (1) año a partir de la recepción provisional de las obras.

### 2.3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Según el artículo 65 de la Ley 3/2011 de 14 de noviembre de Contratos del Sector Público, para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 350.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado. Los grupos y subgrupos propuestos para la clasificación de contratistas, están de acuerdo a lo establecido en el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas 1098/2001.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:	208.347,20 euros
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	247.933,17 euros
PLAZO DE EJECUCIÓN:	6 meses
S/ Art. 65 de la Ley 3/2011, si el plazo <=12 meses, se tomará como anualidad media el valor íntegro del contrato	
ANUALIDAD MEDIA DE APLICACIÓN:	247.933,17 euros
S/ Art.65 del TR de la Ley 3/2011, no es exigible ninguna Clasificación	

Aunque no sea necesaria la exigencia de clasificación del contratista, en la tabla adjunta, se justifica la deducción de la clasificación del contratista que se exigirá

a la obra que nos ocupa en el caso de que la administración contratante así lo estimase oportuno:

<b>CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA</b>		
GRUPO	E	OBRAS HIDRAULICAS
SUBGRUPO	1	ABASTECIMIENTOS Y SANEAMIENTOS
CATEGORÍA	C	Anualidad media entre 120.000 y 360.000

#### **2.4 REVISIÓN DE PRECIOS**

Dado que se estima que la duración es inferior a un año, así como que no se ha establecido expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, no se considera necesario introducir fórmula de revisión de precios, a tenor de lo estipulado en el artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE del 16 de noviembre de 2011).

**ANEJO N°10**  
**PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

---





## ÍNDICE

1. PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL .....	1
2. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD .....	1
3. DEFINICIÓN DE ENSAYOS .....	2
4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS .....	2
4.1 SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN .....	2
4.2 TOMA DE MUESTRAS .....	3
4.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD .....	3
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS: .....	4
4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS .....	4
4.6 ENSAYOS IMPREVISTOS .....	4
4.7 CONTRAENSAYOS .....	5
4.8 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL .....	5
5. ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL .....	5
5.1 ACTAS DE RESULTADOS .....	5
5.2 INFORMES MENSUALES .....	6
5.3 INFORME FINAL .....	6
6. RELACIÓN DE ENSAYOS .....	7





## **1. PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL**

El presente Anejo pretende establecer, a modo de propuesta, el contenido al que debe ceñirse el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolos según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del control de calidad se materializan durante la ejecución de las obras en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución.
- Pruebas finales de servicios.

El presente Plan de Control de Calidad establecerá los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución y terminación de las obras.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la Dirección Facultativa.

## **2. MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD**

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto (o Pliego de condiciones y anexos) y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar

en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

### **3. DEFINICIÓN DE ENSAYOS**

Se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a:

- Control de replanteo de las obras.
- Movimiento de tierras.
- Firmes y pavimentos.
- Hormigones.
- Instalaciones y tuberías.
- Señalización.
- Ensayos imprevistos.

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla el proyecto, así como las más representativas del mismo. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se podrán incluir dentro del Control de Calidad nuevos ensayos de control para las unidades que se incorporen, o incluso modificar el que se acompaña en el presente documento.

### **4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS**

#### **4.1 SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN**

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto por las NTE o según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.



## **4.2 TOMA DE MUESTRAS**

La toma de muestras será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contra-ensayos. Para ello, por cada partida de material o lote se tomarán tres muestras iguales: una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contra-ensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control, bastará con tomar estas dos últimas muestras.

Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas posible de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

## **4.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD**

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como los siguientes, el constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.

- Marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.), o
- Homologación por el MICT

- Que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos

En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

#### **4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS:**

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

- Denominación del producto.
- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Fecha de llegada a obra.
- Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.
- Nombre de la obra.
- Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.
- Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

#### **4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS**

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes, de acuerdo con las siguientes disposiciones:

- Decreto 173/1989 de 24 de Diciembre del Consell de la Generalitat Valenciana.
- Real Decreto 1230/1989 de 13 Octubre.

No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios por el LC/91. No obstante, el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

#### **4.6 ENSAYOS IMPREVISTOS**

En la Plan de control de calidad que se incluye, no se ha llegado a agotar el 1% del Presupuesto, destinándose el remanente a la realización de ensayos imprevistos que pudieran surgir a lo largo de las obras. Los ensayos a realizar, así como el número de



los mismos, los aprobará la Dirección Facultativa, remitiéndose los resultados de la empresa cualificada tanto a la Dirección de Obra como a la empresa Constructora.

#### **4.7 CONTRAENSAYOS**

Cuando durante el proceso de control se obtuvieran resultados anómalos que implicasen el rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra. Para ello se procederá como sigue: se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa. Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio, el material se rechazará. Si los dos fueran satisfactorios, se aceptará la partida.

#### **4.8 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL**

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra. La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de control no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

### **5. ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL**

#### **5.1 ACTAS DE RESULTADOS**

El Laboratorio acreditado que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un acta de resultados con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.
- Nombre y dirección del Cliente.

- Identificación de la obra o precisión de a quién corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayado.
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el Laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Firma del Jefe de Área correspondiente, constatando titulación y visto bueno del Director del Laboratorio.

## **5.2 INFORMES MENSUALES**

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese período que contendrá la siguiente información:

- Resumen de los ensayos realizados en obra durante ese mes.
- Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la Normativa actual o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.
- Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportuno sobre el desarrollo del Control de Calidad.

## **5.3 INFORME FINAL**

De igual modo, y al finalizar la ejecución de la Obra, se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.



## 6. RELACIÓN DE ENSAYOS

A continuación se adjunta una relación de ensayos a realizar.

No se incluyen los ensayos correspondientes a pruebas de presión y estanqueidad de las conducciones, al encontrarse este repercutido en los correspondientes precios unitarios.

El importe de los ensayos a realizar es de 1.958,13 euros, representando un porcentaje sobre el P.E.M. de 0,94% respecto al P.E.M. Como ya se ha indicado, el porcentaje restante hasta llegar al 1% del P.E.M., se reserva para ensayos imprevistos que considere necesario realizar la Dirección Facultativa.

	<b>CAPITULO</b>	<b>IMPORTE</b>
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS ESTACIONES BOMBEO	346,00 €
2	ESTRUCTURAS	363,98 €
3	MOVIMIENTOS DE TIERRAS ZANJAS	445,00 €
4	REPOSICION DE PAVIMENTOS	803,15 €
	<b>TOTAL</b>	<b>1.958,13 €</b>

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL</b>	<b>208.347,2€</b>
<b>TOTAL EN % CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>0,94%</b>

A continuación se adjunta la propuesta de Plan de Control de Calidad



**1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS ESTACIONES DE BOMBEO**

Nº DE CODIGO	FASE DE CONTROL	MEDICION TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº LOTES	EXTENSION LOTE A CONTROLAR	ENSAYOS A REALIZAR	NORMA DE ENSAYO	€/ENSAYO	PARCIAL ENSAYO
	Control previo de materiales	Material fondo de la excavación		1	L < = 5000m3	Proctor Modificado	NLT-108/98	58,00 €	58,00 €
	Ejecución	Control de compactación fondo de la excavación	200	2	L < = 300m2	Determinación de la densidad "in situ" incluyendo la humedad. Metodo de isotopos radioactivos (6 por lote)	ASTM-D-3017	<b>TOTAL</b> 5,00 €	<b>58,00 €</b> 20,00 €
								<b>TOTAL</b>	<b>20,00 €</b>

Nº DE CODIGO	FASE DE CONTROL	MEDICION TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº LOTES	EXTENSION LOTE A CONTROLAR	ENSAYOS A REALIZAR	NORMA DE ENSAYO	€/ENSAYO	PARCIAL ENSAYO
	Control previo de materiales	Terraplen: productos propios de la excavación	512	1	L < = 5000m3	Proctor Modificado	NLT-108/98	58,00 €	58,00 €
						Analisis granulometrico por tamizado en suelos	NLT-104/91	38,00 €	38,00 €
						Determinación de los Limites de Atterberg	NLT-105 y 106/98	39,00 €	39,00 €
						Materia organica	NLT-118/98	33,00 €	33,00 €
								<b>TOTAL</b>	<b>168,00 €</b>
	Ejecución	Control de compactación: capas hasta 30cm	512	20	L < = 200m3	Determinación de la densidad "in situ" incluyendo la humedad. Metodo de isotopos radioactivos	ASTM-D-3017	5,00 €	100,00 €
								<b>TOTAL</b>	<b>100,00 €</b>

**TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS BOMBEO**

**346,00 €**



## 2. ESTRUCTURAS

Nº DE CODIGO	FASE DE CONTROL	MEDICION TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº LOTES	EXTENSION LOTE A CONTROLAR	ENSAYOS A REALIZAR	NORMA DE ENSAYO	€/ENSAYO	PARCIAL ENSAYO
	Ejecución	Barras de acero corrugado: B500S	4	1	L < = 40t	Barras de acero corrugado: Ensayo completo de una muestra, incluyendo medición de las características geométricas de dos probetas, determinación de la sección equivalente, doblado-desdoblado y ensayo de tracción, comprobación certificados de homologación	UNE-EN-ISO 15630-1:2003 UNE 36065:2000 EX UNE-EN 10080:2006	60,39 €	120,78 €
	Ejecución	Hormigón HA-35/B/20/IV+Qb	42	8	L < = 100m3	Tomas de muestra de hormigón fresco, medida del asiento por medio el cono de abramis, fabricación de 5 probetas cilíndricas de 15x30cm, curado, refrentado y rotura a compresión	UNE-83300/84 UNE-83301/91 UNE-83303/84 UNE-83304/84 UNE-83313/90	30,40 €	243,20 €
							<b>TOTAL</b>		<b>120,78 €</b>
							<b>TOTAL</b>		<b>243,20 €</b>

**TOTAL ESTRUCTURA:**

**363,98 €**



### 3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS EN ZANJAS

Nº DE CODIGO	FASE DE CONTROL	MEDICION TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº LOTES	EXTENSION LOTE A CONTROLAR	ENSAYOS A REALIZAR	NORMA DE ENSAYO	€/ENSAYO	PARCIAL ENSAYO
	Control previo de materiales	Relleno zanja: tierras de préstamo o excavación	738	1	L < = 5000m3	Proctor Modificado Análisis granulométrico por tamizado en suelos Determinación de los Límites de Atterberg Materia orgánica	NLT-108/98 NLT-104/91 NLT-105 y 106/98 NLT-118/98	58,00€ 38,00€ 39,00€ 33,00€	58,00€ 38,00€ 39,00€ 33,00€
	Ejecución	Control de compactación: capas hasta 30cm	738	40	L < = 300m3	Determinación de la densidad "in situ" incluyendo la humedad. Metodo de isótopos radioactivos	ASTM-D-3017	5,00€	200,00€
	Control previo de materiales	Relleno zanja: arena	487	1	L < = 1000m3	Análisis granulométrico por tamizado en suelos Determinación de los Límites de Atterberg	NLT-104/91 NLT-105 y 106/98	38,00€ 39,00€	38,00€ 39,00€
						<b>TOTAL</b>		<b>168,00 €</b>	<b>168,00 €</b>
						<b>TOTAL</b>		<b>200,00 €</b>	<b>200,00 €</b>
						<b>TOTAL</b>		<b>38,00 €</b>	<b>38,00 €</b>
						<b>TOTAL</b>		<b>39,00 €</b>	<b>39,00 €</b>
						<b>TOTAL</b>		<b>77,00 €</b>	<b>77,00 €</b>
<b>TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS ZANJAS</b>									<b>445,00 €</b>



**4. REPOSICIONES DE FIRMES**

Nº DE CODIGO	FASE DE CONTROL	MEDICION TIPO DE MATERIAL	MEDICION	Nº LOTES	EXTENSION LOTE A CONTROLAR	ENSAYOS A REALIZAR	NORMA DE ENSAYO	€/ENSAYO	PARCIAL ENSAYO
	Control previo de materiales	Base : zahorras artificiales hasta 25cm espesor	625	2	L <= 3000m3	1 Proctor Modificado 1 Analisis granulometrico por tamizado en zahorras 1 Determinación de los Limites de Atterberg	NLT-108/98 NLT-104/91 NLT-105 y 106/98	58,00 € 38,00 € 39,00 €	116,00 € 76,00 € 78,00 €
	Ejecución	Control de compactación: capas hasta 25cm	625	20	L <= 250m3	1 Determinación de la densidad "in situ" incluyendo la humedad. Metodo de isotopos radioactivos	ASTM-D-3017	5,00 €	100,00 €
	Ejecución	Aglomerado asfaltico en caliente: capa de rodadura tipo AC16 SURF 50/70 G,	50	1	L <= 500t	1 Ensayo Marshall, incluyendo: Fabricación de 3 probetas, determinación de la densidad, estabilidad, deformación, contenido en ligante, analisis granulometrico de los aridos extraidos y calculo de huecos	NLT-159/86, 168/90, 164/90 y 165/90	218,35 €	218,35 €
	Ejecución	Hormigón Hm-20	64	2	L <= 100m3	1 Tomas de muestra de hormigón fresco, medida del asiento por medio el cono de abrams, fabricación de 5 probetas cilindricas de 15x30cm, curado, refrentado y rotura a compresión	UNE-83300/84 UNE-83301/91 UNE-83303/84 UNE-83304/84 UNE-83313/90	30,40 €	60,80 €
							<b>TOTAL</b>	<b>424,00 €</b>	<b>424,00 €</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>100,00 €</b>	<b>100,00 €</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>218,35 €</b>	<b>218,35 €</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>218,35 €</b>	<b>218,35 €</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>60,80 €</b>	<b>60,80 €</b>
							<b>TOTAL</b>	<b>60,80 €</b>	<b>60,80 €</b>

**TOTAL FIRMES**

**803,15 €**



**ANEJO N°11**  
**PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

---





## ÍNDICE

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	1
2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008.....	1
2.1 INTRODUCCIÓN.....	1
2.2 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR .....	4
2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES. 4	
2.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.....	7
2.4 OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN. ....	11
2.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	14
2.5.1 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN). 14	
2.5.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO) 16	
2.5.3 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 17	
2.5.4 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" 18	
2.6 PLANOS DE LAS INSTALACIONES.....	18
2.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS .....	18
2.7.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008) 18	
2.7.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008) 19	
2.7.3 CON CARÁCTER GENERAL 22	
2.7.4 CON CARÁCTER PARTICULAR 22	
2.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	27
2.9 LOCALIZACIÓN DE LOS VERTEDEROS AUTORIZADOS.....	28





## **1. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

A continuación se indica la legislación de aplicación para el control y gestión de los residuos:

- REAL DECRETO 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38 de 13/02/2008).
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- 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

## **2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

### **EL PRODUCTOR**

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera

equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

## **EL POSEEDOR**

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

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.

## **EL GESTOR**

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes 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, codificadas 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 el 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.

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, el contenido será el siguiente:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación "in situ"
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Operaciones de valorización "in situ"
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

## **2.2 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR**

### **2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS PUBLICADA POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO O SUS MODIFICACIONES POSTERIORES.**

#### **Clasificación y descripción de los residuos**

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada 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.

- RCD's NIVEL I. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN
- RCD's NIVEL II. RCD's RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  - a. RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA
  - b. RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA
  - c. RESIDUOS PELIGROSOS
  - d. RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS
- RCD's NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO
- RCD's DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos



en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerandos peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

<b>A.1.:RCDs Nivel I</b>		
<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 06

<b>A.2.:RCDs Nivel II</b>		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>		
x	17 02 01	Madera
<b>3. Metales</b>		
x	17 04 01	Cobre, Bronce y Latón.
	17 04 02	Aluminio
x	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 07	Metales mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los aplicados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>		
x	20 01 01	Papel
<b>5. Plástico</b>		
X	17 02 03	Plástico
<b>6. Vidrio</b>		
	17 02 02	Vidrio
<b>7. Yeso</b>		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 00	Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>		
X	17 01 01	Hormigón
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		

X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos , tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
	<b>4. Piedra</b>	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
	<b>1. Basuras</b>	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>	
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas.
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contiene alquitrán de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contiene Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
x	17 06 05	Materiales de construcción que contiene Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminantes (trapos...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
x	16 01 07	Filtros de aceite
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura y barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01,02 y 03



### **2.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD**

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar las cantidades de materias primas que se utilizan y los residuos que se originan: Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización: Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen para facilitar su valorización y gestión en el vertedero: Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión: No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización: Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos: La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios: El personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Reducir el volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión: El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos 7 materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella: Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta



prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente: Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir a cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

### **Tierras y Pétreos de la Excavación**

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los planos y siguiendo las pautas del Estudio Geotécnico, del suelo donde se va a proceder a excavar.

Almacenamiento:

Dado que el material no se va a poder reutilizar en la ejecución de las obras, la totalidad del material excavado se transportará a un vertedero autorizado o a un lugar para su reutilización, para su aprovechamiento en otras obras.

Si el material excavado sale húmedo por la presencia de agua freática superficial, se dejará acopiado en obra para que se seque antes de transportarlo a vertedero.

Si el terreno excavado no está en contacto con agua freática se cargará directamente sobre camión, para su transporte, no existiendo un almacenamiento en la obra.

### **RCD de Naturaleza Pétreo**

Medidas:

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

### **Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla**

Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m<sup>3</sup> para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

### **Hormigón**

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras, acerados, etc...

Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

### **Restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos**

Medidas:

Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

### **Madera**



Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

### **Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)**

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

### **Residuos Plásticos**

Medidas:

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP...) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

## **2.4 OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.**

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

## **Operaciones in situ**

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

## **Separación y recogida selectiva**

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

## **Desconstrucción**

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final de producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisoluble de la separación selectiva y de la desconstrucción.



Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

### **VALORIZACIÓN**

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

### **DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS**

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

### **REUTILIZACIÓN**

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser

regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

## **RECICLAJE**

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

## **TRATAMIENTO ESPECIAL**

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada. También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

## **2.5 MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

### **2.5.1 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).**

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 t
Ladrillos, tejas, cerámicos: .....	40'00 t
Metal: .....	2'00 t
Madera:.....	1'00 t
Vidrio: .....	1'00 t
Plástico: .....	0'50 t
Papel y cartón: .....	0'50 t

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 iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto 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 t
Ladrillos, tejas, cerámicos: .....	80'00 t
Metal: .....	40'00 t

Madera: ..... 20'00 t

Vidrio: ..... 2'00 t

Plástico: ..... 1'00 t

Papel y cartón: ..... 1'00 t

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.

Los materiales que superen los máximos por nombrar, deben separarse dentro de la obra. Se prevé la instalación de contenedores.

Los materiales no se mezclarán con residuos peligrosos, que tendrán su propia aplicación.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

## 2.5.2 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo/ vertedero
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Externo/vertedero
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en	



	áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 2.5.3 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	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 o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	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 Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

## 2.5.4 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Consellería de Medio Ambiente para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

## 2.6 PLANOS DE LAS INSTALACIONES

El contratista presentará los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra en cada momento y a sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 2.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS

### 2.7.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008)

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.



Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos" (el presente Estudio de gestión de residuos).

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

### **2.7.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008)**

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos. Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra. Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación es obligatoria una vez se han sobrepasado

determinados valores conforme al material de residuo que sea (art5 del RD 105/08), ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación (Castilla y León no).

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.



Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **2.7.3 CON CARÁCTER GENERAL**

Prescripciones 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.

- Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.
- - Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por Consejería de Medio Ambiente.
- - Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **2.7.4 CON CARÁCTER PARTICULAR**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y separar 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 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

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 contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de 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...) 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 el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

**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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.**

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 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 señalar 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. 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 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley

	<p>5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales.</p> <p>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.</p>
√	<p>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. 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.</p>
√	<p>Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".</p>
√	<p>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.</p>



## 2.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

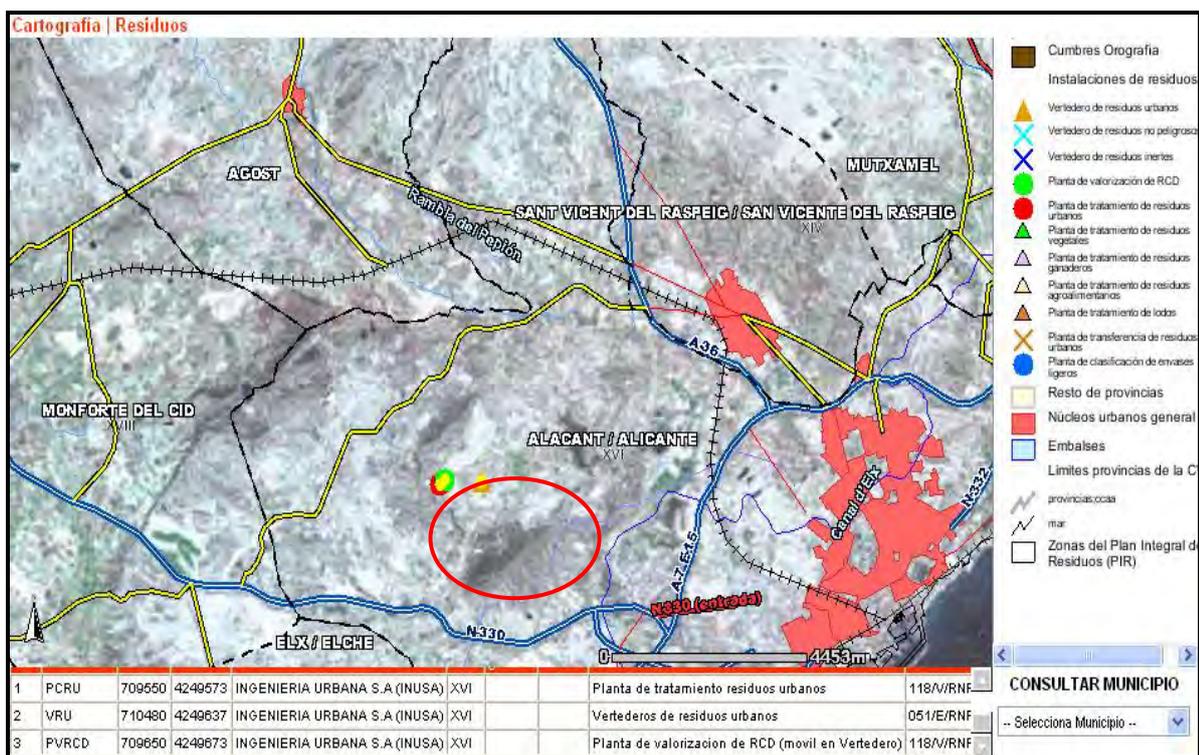
A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

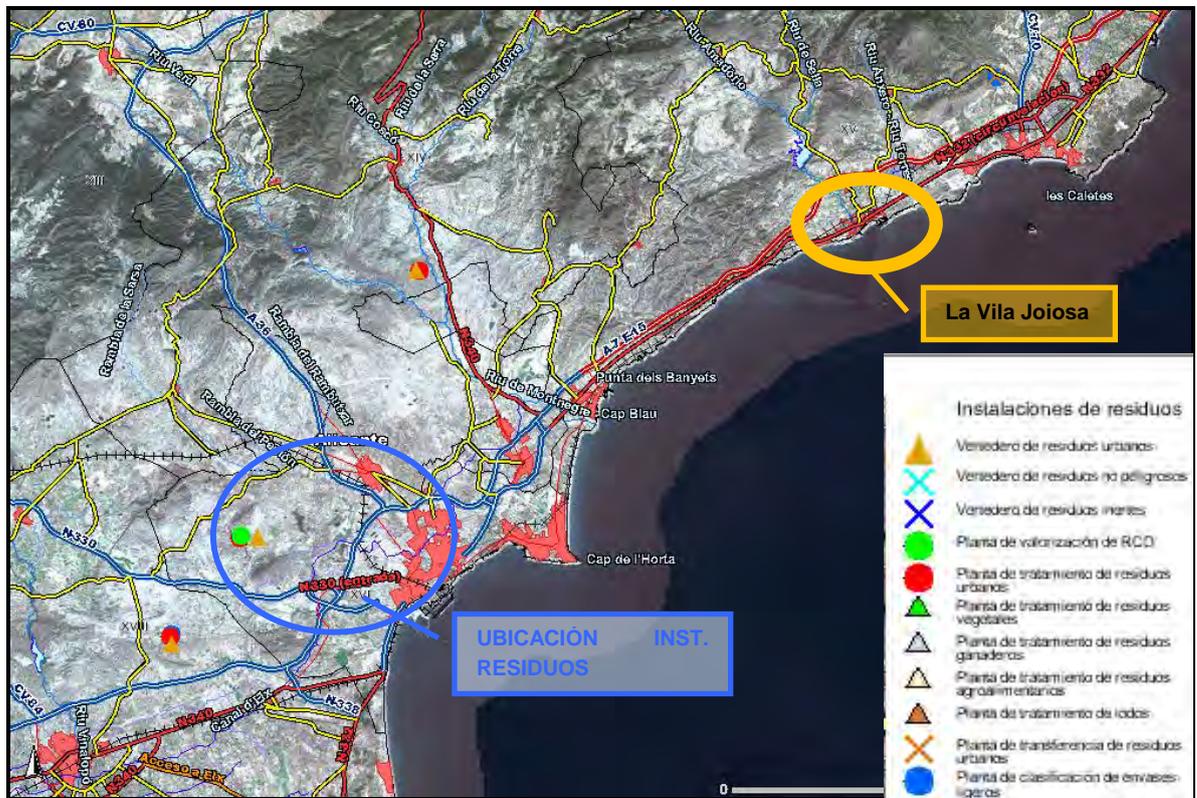
...	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<b>CAPÍTULO Nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
8.1	( 0801 ) <b>m3 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b> Separación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según real decreto 105/2008, con medios manuales.	784,128	0,92	721,4
8.2	( 0802 ) <b>m3 TRANSP.TIERRAS,ESCOMBROS,INSTAL.GESTIÓN RESIDUOS,CAMIÓN 10-12T,CARG.MEC.,REC.&lt;70KM</b> Transporte de tierras/escombros a instalación autorizada de gestión de residuos, con camión de máximo 10-12 t y tiempo de espera para la carga con medios mecánicos, ida y vuelta con un recorrido de menos de 70km	927,410	5,58	5.174,95
8.3	( 0803 ) <b>Tn CANON DE VERTIDO TIERRAS EN VERTEDERO AUTORIZADO</b> Canon de vertido tierras en vertedero autorizado	1.289,534	2,81	3.623,59
8.4	( 0804 ) <b>Tn CANON DE VERTIDO RESIDUOS DE DEMOLICIÓN MEZCLADOS A VERTEDERO AUTORIZADO</b> Canon de vertido residuos de demolición mezclados a vertedero autorizado	114,528	7,84	897,9
8.5	( 0805 ) <b>Ud CLASIFICACIÓN Y GESTION DE OTROS RCD MENORES DE OBRA.</b> Implantación de medias para la calificación y gestión de otros residuos de la construcción y demolición en obra, papel/cartón, madera, metales, plásticos, rsu, y residuos peligrosos, aceites, etc., incluido su traslado a vertedero oficial autorizado. durante todo el plazo de ejecución.	1,000	300	300
<b>TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 GESTIÓN DE RESIDUOS :</b>				<b>10.717,84</b>

## 2.9 LOCALIZACIÓN DE LOS VERTEDEROS AUTORIZADOS

Como vertederos para los residuos no peligrosos se emplearán los autorizados que estén más próximos a la zona de obras, concretamente el más cercano se sitúa en el término municipal Alicante, en el paraje de Foncalent.

El vertedero es gestionado por INUSA: para residuos inertes.





Zona Benidorm-Alicante:

Nombre de la Instalación

- 1 Planta de clasificación de envases ligeros
- 2 Planta de tratamiento residuos urbanos
- 3 Planta de tratamiento residuos urbanos
- 4 Vertederos de residuos urbanos
- 5 Vertederos de residuos urbanos
- 6 Planta de valorización de RCD (móvil en Vertedero)