GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

# PROYECTO DE CONEXIONES HIDRÁULICAS EXTERIORES AL SECTOR ZG-SG-CT6 EN CABEZO DE TORRES, T.M. DE MURCIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Firmado digitalmente por:
DIEZ RIQUELME, ANTONIO MIGUEL (FIRMA)

*MAYO 2019*

- ✓ ANEJO Nº5: SERVICIOS AFECTADOS
- ✓ ANEJO Nº6: SEGURIDAD Y SALUD
- ✓ ANEJO Nº7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ✓ ANEJO Nº8: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ✓ ANEJO Nº9: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.**

- PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO 2: RED DE SANEAMIENTO. PLANTA Y LONGITUDINAL
- PLANO 3: RED DE ABASTECIMIENTO. PLANTA Y LONGITUDINAL
- PLANO 4: SECCIONES TIPO
- PLANO 5: ESQUEMA HIDRÁULICO
- PLANO 6.1: DETALLES DE SANEAMIENTO
- PLANO 6.2: DETALLES DE ABASTECIMIENTO
- PLANO 7: SERVICIOS AFECTADOS
- PLANO 8: DESVÍO DE TRÁFICO
- PLANO 9: GESTIÓN DE RESÍDUOS

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.**

- ✓ MEDICIONES.
- ✓ CUADRO DE PRECIOS Nº1.
- ✓ CUADRO DE PRECIOS Nº2.
- ✓ PRESUPUESTOS PARCIALES.
- ✓ RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

- PLANO 6.1: DETALLES DE SANEAMIENTO
- PLANO 6.2: DETALLES DE ABASTECIMIENTO
- PLANO 7: SERVICIOS AFECTADOS
- PLANO 8: DESVÍO DE TRÁFICO
- PLANO 9: GESTIÓN DE RESÍDUOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

# I. MEMORIA Y ANEJOS

## PROYECTO DE CONEXIONES HIDRÁULICAS EXTERIORES AL SECTOR ZG-SG-CT6 EN CABEZO DE TORRES, T.M. DE MURCIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# MEMORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# MEMORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

3.1.- RED DE SANEAMIENTO ..... 5

3.2.- RED DE ABASTECIMIENTO ..... 6

**4.- SERVICIOS AFECTADOS ..... 8**

**5.- DESVÍO DE TRÁFICO ..... 10**

**6.- PRESUPUESTO ..... 10**

**7.- PLAZO DE EJECUCIÓN ..... 11**

**8.- PLAZO DE GARANTÍA ..... 11**

**9.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 11**

**10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO ..... 11**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

constituyéndose en el Promotor Urbanístico de la actuación. El Proyecto de Urbanización del sector cuenta con la aprobación inicial.

Para la finalización de la tramitación documental del desarrollo se redacta el Proyecto de Urbanización del sector ZG-SG-CT6 con el fin de lograr su aprobación definitiva.

Para la tramitación y agilización de plazos GRUSAMAR, S.L. recibe el encargo por parte de la Junta de Compensación de la Unidad de Actuación del Plan Parcial Industrial del Sector ZG-SG-CT6 de calcular y proyectar todo lo referente a las redes de saneamiento, abastecimiento y riego del mismo, con cumplimiento de los condicionantes preceptivos tanto normativos como los indicados tanto por el Ayuntamiento de Murcia como por Aguas de Murcia, S.A. –EMUASA- encargada de la gestión del servicio de abastecimiento, saneamiento y riego en el municipio.

Por tanto, la denominada **Separata Hidráulica del sector ZG-SG-CT6** se compone de los siguientes documentos:

I. *Estudio de Redes Hidráulicas del Sector ZG-SG-CT-6* (documento perteneciente al Proyecto de Urbanización del sector)

II. Proyecto de Conexiones Hidráulicas Exteriores al sector ZG-SG-CT6 en Cabezo de Torres.

III. *Proyecto de Construcción de tanque de tormentas del Sector ZG-SG-CT-6*

El objeto de realizar una separata hidráulica del proyecto proviene de la necesidad de establecer una solución global a las diferentes actuaciones necesarias en materia de saneamiento, abastecimiento y riego desde la concepción de los sistemas generales hidráulicos necesarios a la solución de dichas redes internas del sector. Además mediante esta separata hidráulica se permite y facilita su tramitación y revisión directa por parte de los servicios técnicos municipales y de Aguas de Murcia.

El primer documento de que se compone la Separata Hidráulica es el Estudio *de Redes Hidráulicas del Sector ZG-SG-CT-6*, el cual se compone de todos los estudios y cálculos necesarios para el dimensionamiento de las redes de saneamiento y pluviales, riego y abastecimiento internos del sector. Es un documento perteneciente al Proyecto de Urbanización del sector.

El sector incluye dentro de su infraestructura hidráulica la ejecución de un tanque de tormentas, TQT, con una capacidad de 4.000 $m^3$ que recoja las aguas pluviales del sector, evitando la sobrecarga del sistema de conducciones a proyectar. La infraestructura del TQT se incluye en proyecto aparte aparte.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

En el correspondiente *Anejo nº 1 Antecedentes*, se expone y describe, con detalle y cronológicamente ordenada, la tramitación administrativa y técnica, que se realizó.

## 2.- DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETO DEL PROYECTO

### 2.1.- SITUACIÓN ACTUAL

La urbanización del sector ZG-SG-CT6 se ubica en la margen izquierda de la Rambla del Carmen entre la autovía A-7, el enlace de salida de la misma hacia el Cabezo de Torres y el vial Costera Norte.

Según está proyectado en el Proyecto de Urbanización del sector Industrial ZG-SG-CT6, las redes hidráulicas del sector tienen sus acometidas y/o puntos de vertido en la arista sur del sector, coincidente con la vía de servicio de la Costera Norte.

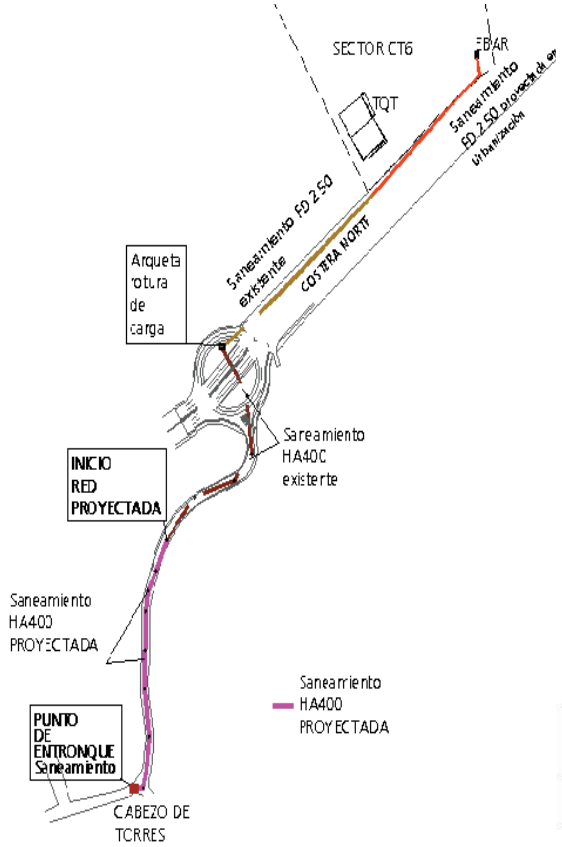
La ejecución del vial Costera Norte, que el Ayuntamiento de Murcia ejecutó entre 2014 y 2015 a través de la empresa Urbanizadora Municipal URBAMUSA, preveía la necesidad del Sector para conectar con las diferentes redes de servicios de saneamiento, abastecimiento municipal, por lo existen algunas conducciones ya preparadas a tal fin, en particular las siguientes:

- Red de saneamiento,
    - Tubería de impulsión desde la esquina suroeste del sector, formada por una tubería de FD250 mm. Esta tubería discurre por la vía de servicio norte de la Costera Norte hasta llegar a la semi-rotonda proyectada en la Intersección 4 que conecta con la antigua Ctra. A-4 del Cabezo de Torres. En la zona ajardinada norte de esta semirotonda se sitúa la arqueta de rotura de carga del saneamiento y desde allí partirá el colector de saneamiento que conduzca las aguas negras del sector hasta la red general de la pedanía.
    - Desde la arqueta de rotura anterior sale el colector de saneamiento HA400 que conducirá las aguas por gravedad. Este colector que discurre por la Costera Norte que cruza transversalmente la semirotonda y el tramo del enlace de nuevo trazado hasta su conexión en la Ctra. A-4 Alto de las Atalayas, tiene una longitud de 218 m.
- Red de abastecimiento: existe un entronque de abastecimiento del sector a la conducción C1 renovada (FD300) con la ejecución de la Costera Norte, mediante una Té 300x200 mm que permite el cruce del vial transversalmente hasta su entrada en el sector.

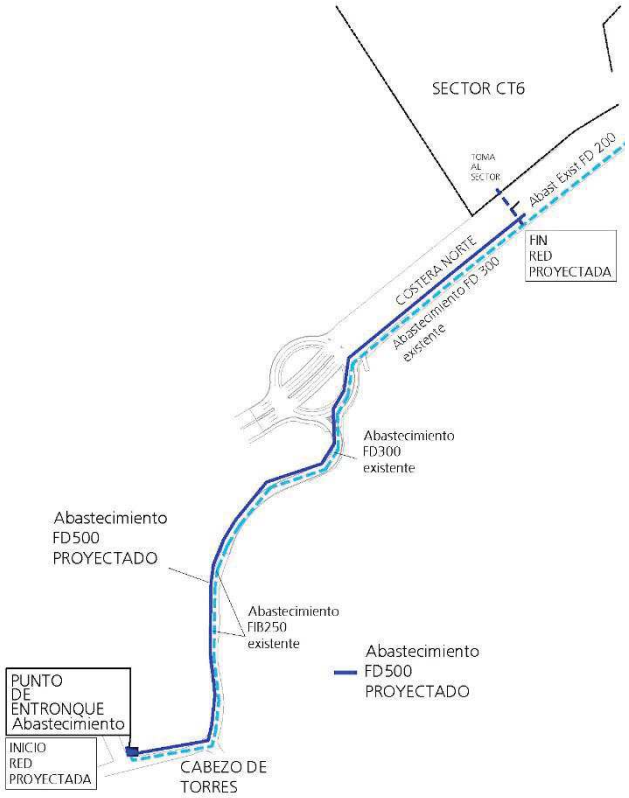
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

En lo que se refiere al abastecimiento (ver imagen 2), el punto de entronque también se encuentra en Cabezo de Torres. En este proyecto de define una nueva conducción paralela a la ya existente de Aguas de Murcia denominada C1, hasta la conexión en la Cortera Norte con la tubería de FD200 también existente (como ya se ha indicado), que cruza dicho vial.

Respecto al riego, el punto de la red urbana de riego al que se conectará se encuentra en el vial de servicio norte de la Costera Norte, por lo que no será necesario realizar ninguna obra de conexión específica para la red de riego.




1- Estado actual y proyectado del Saneamiento




2- Estado actual y proyectado del Abastecimiento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Conexión con la red de saneamiento: Instalación de un colector HA400 desde el pozo ejecutado en la RM-A4 (que se dejó preparado al final del enlace de la Costera Norte) hasta el pozo de entronque con la red de saneamiento denominado SM-1 situado en la intersección de la Avda. Alto de las Atalayas con la C/ Carmen, con una longitud de 821 m.

- Conexión con la red de abastecimiento: Instalación de una tubería de FD500 que partirá del punto de entronque dado en la C/ Pino, junto a la arqueta contadores compartida por Aguas de Murcia y la Mancomunidad de los Canales del Taibilla (MCT). Esta tubería tendrá una longitud de 1.413 m y discurrirá paralela a la conducción existente denominada C1 de Aguas de Murcia. Subirá por la Avda. Alto de las Atalayas y RM-A4 hasta llegar a la rotonda partida de la Costera Norte, y continuará por el vial de servicio hasta conectar con la tubería existente que cruza transversalmente el vial en FD200 y dará servicio al sector.

A continuación se describen con mayor detalle las características de los elementos proyectados.

### 3.1.- RED DE SANEAMIENTO

Como se ha comentado, el colector proyectado dará continuidad a la red de saneamiento actual por gravedad que parte de la arqueta de rotura de carga y terminará en Cabezo de Torres.

En el proyecto se contempla la instalación de 821 m de un nuevo colector HA400 desde el pozo denominado PS1 en la RM-A4 hasta el pozo denominado SM1 en Cabezo de Torres. De ellos, los primeros 438 m (hasta el pozo PS13) serán de nueva instalación, y 383 m se instalarán sobre la red de saneamiento existente de HM300 que llega a Cabezo de Torres.

Dado que las obras sustituirán parte de un colector en servicio, la profundidad de los pozos existentes, al inicio en la RM-A4 (PS1), en la intersección de la RM-A4 con la calle Avenida de la Juventud (PS13), y el pozo final en Cabezo de Torres (SM1) han condicionado el trazado y la profundidad mínima a la que discurre el colector. La pendiente mínima considerada ha sido de 1% y la máxima de 4,3%. La profundidad media de excavación de la zanja será de 3,00 m.

Debido a las características geotécnicas del terreno, para incrementar la seguridad durante la ejecución de las obras, será necesario entibar las zanjas a partir de una determinada profundidad. Así, para profundidades de excavación mayores de 1,60 m se utilizará entibación cuajada con módulos de blindaje tipo GIP, con drenaje mediante bomba de achique si el nivel freático así lo exigiera. Se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Fecha
2019/01790/01 15/05/2019
VISADO

el extendido del paquete de aglomerado (5 cm capa de rodadura) de toda la anchura de calzada.

Como elementos auxiliares más destacados, están los pozos de registro, colocados a distancias menores de 50 m.

La tubería de saneamiento a emplear será de hormigón armado de compresión radial, resistente a los sulfatos (cemento SR), con enchufe de campana y unión mediante junta estanca de goma (UNE-EN 681-1). Clase resistente: tipo C-135 según norma UNE 127-010 EX (carga de fisuración 9.000 Kg/m$^2$ y carga de rotura 13.500 Kg/m$^2$).

Los pozos de registro de saneamiento serán prefabricados de hormigón armado constituidos por varios elementos de hormigón resistente a los sulfatos (cemento SR), con junta elástica de goma (norma UNE-EN 681-1), con diámetro interior 1,20 m y 0,16 m de espesor (norma UNE-127-011).

Las tapas de registro serán de fundición dúctil de 600 mm de diámetro, y cierre articulado según la norma UNE 41-300-87, equivalente a la norma UNE-EN 124. Las tapas llevarán la inscripción “AGUAS DE MURCIA” y “SANEAMIENTO”.

Puesto que hay que mantener en servicio el saneamiento en la parte inferior de la RM-A4, desde la intersección con la Avenida de la Juventud (PS13) hasta Cabezo de Torres (SM1), las obras se ejecutarán desde aguas abajo hacia agua arriba, empleando un sistema de by-pass que permitirá conectar dos pozos alternos para poder ejecutar las obras en el tramo intermedio, demoliendo el colector existente y ejecutando el nuevo en la misma traza, manteniendo el servicio en todo momento.

Este sistema by-pass estará compuesto por obturador neumático para entaponamiento provisional de tubería, bomba de elevación de agua, grupo electrógeno y manguera de PVC para el transporte de las aguas desde el pozo anterior al siguiente del tramo a reponer.

Al finalizar las obras se realizarán las pruebas y ensayos para control de calidad en obras de saneamiento que estipule la empresa explotadora

### 3.2.- RED DE ABASTECIMIENTO

Debido a que es insuficiente la capacidad hidráulica de la conducción existente C1, de FCØ250 y FD300 mm, para los caudales demandados por el Sector ZG-SG-CT6, es necesario diseñar una nueva red de abastecimiento que sea capaz de suministrar el caudal necesario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

servicio durante la ejecución de las obras, se ha proyectado paralela a ella, con una separación mínima de un metro.

Tanto el trazado en planta como el trazado en alzado se pueden observar en observar en el documento nº 2: Planos.

Cuando existan cruzamientos con la conducción de saneamiento, la conducción de agua potable a instalar estará siempre por encima de la tubería de saneamiento y separada entre ellas un metro como valor mínimo. Siguiendo las directrices del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, cuando no sea posible establecer este valor mínimo de separación, se adoptará la medida de protección de colocar una losa de hormigón intermedia a modo de separación y aislamiento.

La tubería se ha proyectado en fundición dúctil DN500 mm con una longitud de 1.413,53 metros, según perfil longitudinal.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electrodeposición de hilo de zinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul. Se fabricará bajo la norma EN-545:2011 y cumpliendo el Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías del MOPU de 1975, seleccionándose la clase resistente K9 o equivalente y con protección mediante manga de polietileno colocada "in situ" y sujeta con cintas y flejes.

Ambos recubrimientos cumplirán lo especificado en el Real Decreto 140/2003 (del cual se ha sustituido el Anexo II por Orden SCO/3719/2005), por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano mediante el cual se obliga que los materiales en contacto con el agua tengan determinados certificados.

En cuanto al tipo de unión entre los tubos, se contempla la opción de la junta automática flexible en EPDM, según DIN 28603 y con certificación EN 681-1:1996.

Respecto a la instalación, antes de comenzar la excavación se procederá a la demolición del aglomerado existente.

La zanja que se ha diseñado tendrá un ancho inferior de 1,00 m y los taludes a emplear serán de 1H/5V. La cama de arena tendrá un espesor de 10 cm. Posteriormente se cubrirá con el mismo material hasta 20 cm por encima de la clave superior. A continuación se colocará una banda de señalización y se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
Fecha
2019/01790/01
15/05/2019
VISADO

anchura equivalente al ancho de la zanja y 20 cm a ambos lados de la misma, que afectará, tanto a la placa de hormigón anterior, como al pavimento de contorno, para, a continuación proceder a la colocación mediante mini extendedora de una capa de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor en la superficie fresada (AC16 SURFS porfídico).

2. En el tramo por la RM-A4, donde discurren en paralelo la nueva tubería de abastecimiento y saneamiento, una vez cerradas todas las zanjas con la subbase de HM-20 se aglomerará la capa de rodadura de toda la calzada (5 cm de rodadura AC 16 SURF S porfídico).
3. El tramo de abastecimiento que discurre por la vía de servicio sur del vial Costera Norte se repondrá como el caso anterior, asfaltando todo el ancho de la vía de servicio afectado.

A lo largo del trazado será preciso colocar codos en planta o en alzado de diferentes ángulos comerciales. También se ha previsto la colocación de 2 ventosas y un desagüe.

Para el anclaje de la conducción en codos, o en pendientes superiores al 20 % se emplearán dados de HM-20/B/20/IIa con las dimensiones suficientes para absorber los esfuerzos producidos por los cambios de alineación y asegurar la estabilidad de la tubería.

Al finalizar la instalación se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad pertinentes que indique la dirección de obra, y posterior limpieza y desinfección según R.D. 140/2003.

## 4.- SERVICIOS AFECTADOS

Al tratarse de una obra ubicada en zona urbana y periurbana, se tiene constancia de que se verán afectados servicios ya existentes en las calles por las que discurrirán tanto el saneamiento como el abastecimiento. Se ha solicitado a Aguas de Murcia un informe de redes existentes y los datos de las instalaciones existentes para poder proyectar el trazado que nos incida en lo existente, y hacer una valoración de los servicios afectados.

También se han tenido en cuenta la normativa municipal del Ayuntamiento de Murcia y en particular la “Ordenanza de Aplicación en las licencias y en la ejecución de Zanjas y Catas en espacio público Municipal”.

Aunque en la fase de obra podrían localizarse algunos más, durante la redacción del presente proyecto se ha tenido conocimiento de los servicios afectados que a continuación se detallan, y que se han recogido en el correspondiente plano contenido en el DOCUMENTO Nº 2. En cualquier caso, la població

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
2019/01790/01
Fecha
15/05/2019
VISADO

- Pk 0+605 cruzamiento con abastecimiento FIB 250.
- Pk 0+880 cruzamiento con abastecimiento FD 250.
- Pk 0+905: saneamiento de Emuasa. Profundidad 3,30 m.
- Pk 1+005 cruzamiento con riego PE 250.
- Pk 1+050 cruzamiento con abastecimiento FD 300.
- Pk 1+180 cruzamiento con abastecimiento FD 100

Como parelismos a las redes proyectadas se encuentran:

1. En abastecimiento:

- Del Pk 0+000 al 1+043 la denominada C1 de Emuasa FD 300.
- Del pk 0+080 al 0+0200 Emuasa FD-100
- Del pk 1+020 al 1+413 MCT, FD-300.

2. En saneamiento:

- Del Pk 0+000 al 0+430 de Emuasa HA 300
- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa HA 300 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de HA1200 por el vial central de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de FD 250 por el vial de servicio norte de la Costera Norte.
- Como parelismos se encuentran en saneamiento:

3. En riego:

- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa PE250 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.

Por otra parte para los servicios que no se tienen constancia pero que pueden aparecer en la ejecución de las obras, se ha considerado varias partidas alzadas a justificar en cruces de servicios existentes, tales como conducciones con gas, electricidad, televisión por cable, cableado de semáforos y alumbrado público, cruces de caminos y cauces con la conducción de nueva instalación, incluso montaje de accesorios, anclajes y posible rehabilitación del servicio afectado.

El aglomerado y aceras existentes afectadas debido a la ejecución de las obras, será necesario reponerlas. La siguiente tabla indica el tipo de firmes observados en sus diferentes tipologías y que han de reponerse en la ejecución de las obras, se han considerado los pks de la nueva conducción de abastecimiento sobre la traza de la conducción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

anchura equivalente al ancho de la zanja más 20 cm a ambos lados de la misma para proceder al extendido de la capa de rodadura de la superficie fresada.

Se ha previsto la demolición y reposición de bordillo en varias zonas de la traza con una longitud total de 35 m.

## 5.- DESVÍO DE TRÁFICO

Para la ejecución de las obras, en la zona del vial RM-A4, al tener la calzada un ancho menor de 6 m y debido a la anchura de la actuación proyectada, no es viable el paso alternativo, por lo que es necesario cortar esta carretera, teniendo que hacer un desvío de tráfico para dar acceso a la acceso a la Costera Norte.

Este desvío se realizará por la C/ Pino y Avda/ de la Juventud hasta llegar a la C/ del Colegio, donde se podrá dar acceso a la Costera Norte.

El trazado del desvío se ha representado en el plano 8 del DOCUMENTO Nº2.

## 6.- PRESUPUESTO

| | |
|---|---|
| **Capítulo 1: DEMOLICIONES** | **19.836,70 €** |
| **Capítulo 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS** | **82.139,72 €** |
| **Capítulo 3: INSTALACIÓN SANEAMIENTO** | **103.793,73 €** |
| **Capítulo 4: INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO** | **293.728,36 €** |
| **Capítulo 5: SERVICIOS AFECTADOS** | **82.201,66 €** |
| **Capítulo 6: DESVÍO DE TRÁFICO** | **4.737,25 €** |
| **Capítulo 7: GESTIÓN DE RESIDUOS** | **15.370,85 €** |
| **Capítulo 8: SEGURIDAD Y SALUD** | **13.188,44 €** |
| **Presupuesto de ejecución Material** | **614.996,71 €** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Se considera suficiente un plazo de **TRES (3) MESES** a partir de la firma del acta de comprobación del Replanteo para la total terminación de las obras.

### 8.- PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de 1 año para las obras contempladas en este Proyecto, a contar desde la fecha del acta de recepción.

### 9.- NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En el Anejo nº 6 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución de las obras dando cumplimiento a las especificaciones que recoge el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### 10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

La presente separata consta de los sigientes documentos:

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS:**

**MEMORIA.**

**ANEJOS:**

- ANEJO Nº1: ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
- ANEJO Nº3: TOPOGRAFÍA
- ANEJO Nº4: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº5: SERVICIOS AFECTADOS
- ANEJO Nº6: SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº8: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº9: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- PLANO 6.1: DETALLES DE SANEAMIENTO
- PLANO 6.2: DETALLES DE ABASTECIMIENTO
- PLANO 7: SERVICIOS AFECTADOS
- PLANO 8: DESVÍO DE TRÁFICO
- PLANO 9: GESTIÓN DE RESÍDUOS

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.**

- ✓ MEDICIONES.
- ✓ CUADRO DE PRECIOS Nº1.
- ✓ CUADRO DE PRECIOS Nº2.
- ✓ PRESUPUESTOS PARCIALES.
- ✓ RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

Murcia, mayo de 2019

GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

Fdo.: **Antonio M. Díez Riquelme.**
Ingeniero de Caminos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

# ANEJOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# ANEJO Nº1: ANTEDEDENTES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Posteriormente se tramitó el proyecto de Plan Especial de Reforma Interior en el Plan Parcial Industrial del sector ZG-SG-CT6, Cabezo de Torres, cuya Aprobación inicial se publicó en el BORM 17 DE JUNIO 2011. (Nº 137).

El Pleno del Excmo. Ayuntamiento de Murcia, en sesión celebrada el día 28 de marzo de 2012, acordó aprobar definitivamente el proyecto de Plan Especial de Reforma Interior en el Plan Parcial Industrial del sector ZG-SG-CT6, Cabezo de Torres.

El Pleno de este Ayuntamiento, en su sesión del día 31 de mayo de 2012 acordó aprobar definitivamente el Proyecto de Ocupación Directa de los terrenos precisos para la ejecución de la Costera Norte de Murcia, en el denominado Tramo II-CN-12, enlace con la A-7. Según el referido Proyecto de Ocupación Directa, todos los terrenos afectados se encuentran incluidos en el Sistema General GD-SG-Ct6, y se encuentran adscritos al Sector ZG-SG-Ct6, resultando afectada una superficie total de 783,76 m2, distribuida en un total de 9 parcelas.

### 1.2.- TRAMITACIÓN DE LOS ENTRONQUES A LAS REDES MUNICIPALES DE AGUA Y SANEAMIENTO

Con fecha 30 de julio de 2014 se recibe informe de la compañía Aguas de Murcia (EMUASA) acerca de los puntos de entronque asignados al sector ZG-SG-Ct6, estableciendo lo siguiente:

I. **Saneamiento**: El punto de entronque a la red de colectores municipal se establece en el pozo de registro del colector existente HA-500 situado en el cruce de la calle Alto Atalayas con la Calle Rambla del Carmen. Será necesario la ejecución de un tanque de tormentas de 4.000 $m^3$ interior al propio polígono del que saldrá la red de conexión de las aguas residuales formada por una tubería de impulsión junto con un colector por gravedad al punto de entronque facilitado.

   Por otra parte, el aliviadero del tanque de tormentas que evacuarían las pluviales en caso de tormenta de cierta entidad se proyecta mediante un colector HA-1200 hasta la Rambla del Carmen.

II. **Abastecimiento**. En cuanto al agua potable, el informe de EMUASA establece la necesidad de disponer de dos puntos de suministro, uno que proporcionan ellos y otro que hay que solicitar a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, MCT.

   En caso de no ser viable la toma desde la red de la MCT habría que pedir nuevo informe a EMUASA para que proporcionaran otro entronque único, con otro condicionado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

En lo referente a las conexiones exteriores hidráulicas al sector se indica:

I. **Abastecimiento**. En cuanto al agua potable, el informe recuerda que es necesario disponer de dos puntos de suministro, uno que proporcionan ellos y otro que hay que solicitar a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, MCT.

II. **Red de Riego**. Se indica que debido a recientes cambios de la zona, se ha de solicitar un nuevo punto de entronque a la red urbana de riego.

Con fecha de 12 de julio de 2016, se remite un escrito desde la propiedad para indicar:

**I.** **Abastecimiento.** que no es posible obtener un punto de suministro de la MCT, por lo que como único suministro ha de tener la red de abastecimiento de Aguas de Murcia. Por lo que se solicita confirmación de nuevos puntos de entronque.

**II.** **Red de saneamiento.** Se solicita confirmación de nuevos puntos de entronque.

**III.** **Red de Riego**. Se solicita un nuevo punto de entronque a la red urbana de riego.

El 7 de diciembre de 2016, El Ayuntamiento de Murcia, emitió un informe al estudio de comparativo de soluciones del saneamiento del proyecto urbanización del Sector. En dicho escrito, en lo referente a las conexiones hidráulicas exteriores indica:

I. **Abastecimiento**. Se indican las condiciones a cumplir para poder dar suministro al sector.

Con fecha de 9 de marzo de 2017 se remitió un informe de redes existentes de Aguas de Murcia, donde describe las redes afectadas.

Tras la presentación del proyecto para la aprobación inicial se recibe con fecha de registro de entrada 1 de junio de 2017 los puntos de entronque para la red de riego RUR. Y el 29 de junio del 2017 se recibió informe de Aguas de Murcia en las que indican las subsanaciones a corregir.

En el Apéndice 1 se adjuntan todos los escritos y comunicados mencionados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

# APÉNDICE 1:

# CARTAS E INFORMES RECIBIDOS Y EMITIDOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

14AT000272 Murcia, 30 de julio de 2014

Muy Señor nuestro:

Referente a su solicitud de puntos de entronque para el sector ZG-SG-Ct6, situado en Cabezo de Torres, Murcia, le informamos lo siguiente:

**Generalidades:**

Para la estimación de los consumos de agua potable y los caudales de aguas residuales del desarrollo que proponen, se han aplicado los siguientes ratios siguiendo los datos indicados por ustedes:

**Uso industrial:**

**Dotación indutrial: 1.50 litros por segundo y Hectárea** (en adelante l/s.Ha)

**Caudal medio : 104 $m^3$/hora**
**Demanda diaria: 2.500 $m^3$/día**
**Coeficiente punta: 3**
**Caudal punta: 315 $m^3$/hora**

Los puntos de entronque proporcionados en el presente escrito se han basado en dichos ratios.

**Dada la magnitud del desarrollo que ustedes proponen, en el momento de la redacción del proyecto de urbanización deberán realizar un estudio pormenorizado de los caudales demandados por las industrias e instalaciones previstas. En el caso de que los anteriores parámetros varíen, deberán solicitar nuevamente punto de entronque de abastecimiento y saneamiento.**

Los puntos de entronque dados tendrán validez de un año, siendo necesario solicitarlos nuevamente en el caso de que se cumpla este plazo sin presentar el proyecto de urbanización.

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª, Folio 1, Ref. nº. 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Plaza Circular, 9
30008 Murcia
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16
E-mail: aguas@emuasa.es

**Saneamiento:**

Los colectores de la zona de Cabezo de Torres se encuentran al límite de su capacidad para absorber los caudales generados ante un suceso de lluvia. Por tanto, en el presente escrito se proporciona **punto de entronque de saneamiento para el caudal medio de residuales generado por su desarrollo.** Dicho punto de entronque de saneamiento se situará en colector existente de hormigón armado de 500 mm de diámetro (HAø500), tal y como se detalla en el croquis adjunto (plano 2 de 2, esquema general y detalle del punto de entronque)

Dada la orografía del terreno, se proyectará en la salida del sector ZG-SG-CT6 una **Estación de Bombeo de Aguas Residuales (**en adelante *EBAR*)**,** con capacidad para bombear **únicamente el caudal medio de aguas residuales**. Para ello, dicha *EBAR* se diseñará con un sistema de 2 + 1 bombas, esto es, 2 bombas cuya capacidad combinada proporcione el caudal medio de residuales (104 $m^3$/hora, caudal nominal por bomba, 50 $m^3$/hora). Dicha *EBAR* llevará las aguas residuales a un segundo tramo de colector por gravedad, con una tubería de impulsión de diámetro interior DN250. El colector por gravedad que entroncará con el punto de entronque indicado tendrá un diámetro interior de DN400, Todas estas infraestructuras se detallan en el plano 2 de 2 adjunto.

Dicha red **será exclusivamente para las aguas residuales generadas por su sector**, debiendo aliviar el resto del caudal de pluviales a cauce público, **siendo indispensable la autorización de dicho alivio por el organismo competente**. Dicho alivio se realizará mediante **colector-aliviadero de diámetro interior DN1500 (**para una pendiente del colector del 3 ‰)

Para asegurar la correcta dilución de las aguas residuales y pluviales en el vertido a cauce público, se deberá prever en el punto de alivio un **tanque de laminación para asegurar que dicho alivio se produce con una dilución mínima de seis veces el caudal punta residual**.

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª, Folio 1, Ref. nº. 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Plaza Circular, 9
30008 Murcia
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16
e-mail: aguas@[illegible].es

Además, dadas las características del vertido que realizarán ustedes, se deberá prever el pretratamiento adecuado de las aguas residuales para cumplir con las condiciones físico-químicas del vertido que establece el *Capítulo II* del Anexo *Vertidos no domésticos a la red de alcantarillado* que establece el *Reglamento del servicio de alcantarillado y desagüe de aguas residuales de Murcia*. Para ello será necesaria la instalación de una **Estación de Control de Vertidos** en cada aliviadero de forma que sea posible el control en tiempo real del vertido, compatible con el Sistema de Telecontrol de Aguas de Murcia. Para la definición de las características técnicas de dicha *Estación de Control de Vertido* deberán ponerse en contacto con el Departamento de Planificación y Obras de Aguas de Murcia.

Estas actuaciones aparecen reflejadas en el plano de saneamiento adjunto.

**En el caso de que el organismo competente sobre el cauce público cercano NO autorice el alivio de las aguas pluviales, se deberá prever un tanque de laminación con capacidad para absorber las aguas pluviales generadas por su desarrollo para un episodio de lluvia de 10 años de periodo de retorno, manteniéndose el punto de entronque de aguas residuales indicado en el presente escrito, y limitado a caudal medio de residuales.**

**Abastecimiento:**

Dada la magnitud del desarrollo que ustedes proponen, los puntos de entronque son:

**Punto 1**. Conducción C1. Deberán prever la ampliación la conducción C1, mediante tubería de FD300 en la traza indicada en el plano adjunto, 1 de 2. El punto de entronque se situará en dicha nueva conducción.

Dado que el Ayuntamiento de Murcia ha iniciado la ejecución del nuevo vial *Costera Norte* en la zona afectada por su desarrollo, le rogamos se ponga en contacto con la Oficina de Obras y Proyectos para la coordinación de las obras de ampliación de la conducción citada y la derivación y arqueta de caudalimetría necesarias para la conexión del sector ZG-SG-CT6

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª Folio 1, Ref. nº. 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Plaza Circular, 9
30008 Murcia
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16
email: aguas@emuasa.es

**La validez de los anteriores puntos de entronque está condicionada a la aprobación de la toma por parte de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. En caso contrario, deberán solicitar nuevamente punto de entronque de abastecimiento a Aguas de Murcia para reestudiar las infraestructuras necesarias para asegurar el correcto abastecimiento de su desarrollo sin menoscabo del sistema existente.**

En ambos casos, Aguas de Murcia incluirá en el presupuesto del entronque un caudalímetro de abastecimiento a efectos de controlar el caudal suministrado.

Ambos puntos de entronque pueden abastecer en condiciones adecuadas de presión y caudal hasta una cota de **80 m.s.n.m. Dado que el desarrollo que ustedes proponen incluyen manzanas edificables situadas a cotas superiores, deberán prever en su proyecto de urbanización la instalación de un grupo de presión que asegure la correcta presión de servicio en todos los puntos. El diseño de la red interior de la urbanización deberá tener en cuenta este hecho, independizando la red que tomará directamente de los puntos de entronque indicados anteriormente, de la red que necesitará el aporte del grupo de presión.** El grupo de presión deberá estar dotado de caudalímetro de abastecimiento a efectos de controlar el caudal suministrado, **y deberá cumplir con las especificaciones técnicas de Aguas de Murcia sobre dicho tipo de infraestructura.**

Dado que en este sector se prevén actividades industriales con alta demanda de suministro, hemos de hacer notar que dicha demanda ha de mantenerse constante, **se deberá disponer de los dispositivos e instalaciones privadas necesarias para amortiguar los picos de demanda**.

Todas estas actuaciones aparecen reflejadas en el plano de abastecimiento adjunto.

**Riego de jardines:**

En el momento actual no disponemos de infraestructura de la RUR en esa zona, por lo que deberá solicitar acometida a la Red de Agua Potable.

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª, Folio 1, Ref. nº: 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Plaza Circular, 9
30008 Murcia
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16

**Saneamiento:**

La red se proyectará partiendo de la conducción existente y entroncando en su tercio superior, lo más cerca posible de la clave del tubo. La pendiente mínima admitida será del 3 por mil.

El diámetro mínimo de las conducciones será de 300 mm.

Los tubos serán de hormigón resistente a los sulfatos (cemento SR-MR) y tendrán la unión de campana con junta de goma.

La velocidad media mínima del caudal del proyecto será de 0,60 m/s.

La distancia máxima entre pozos, no excederá de 45 m.

Las tapas de los pozos de registro serán de fundición dúctil con cierre articulado según norma UNE EN-124 y llevarán la inscripción de "Aguas de Murcia – Saneamiento". Así mismo, deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos por el Ayuntamiento de Murcia y Aguas de Murcia.

**Abastecimiento:**

Las conducciones serán de fundición dúctil de 100 mm de diámetro como mínimo (FD∅100), mallándose la red para obtener un mejor comportamiento de las mismas.

Si está prevista la instalación de hidrantes contra incendios, éstos serán de diámetro nominal 100 mm y se conectarán a redes con diámetro nominal mínimo de 150 mm, las cuales deberán abastecerse en el punto de entronque del Estudio de Detalle o Unidad de Actuación a través de una conducción de diámetro igual o mayor a 150 mm. Se deberá acreditar en el proyecto de urbanización que la instalación de hidrantes cumple la normativa vigente.

Sería aconsejable proyectar las conducciones de agua potable por las aceras o zonas de estacionamiento, para permitir una mejor accesibilidad en el mantenimiento de la red y

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª, Folio 1, Ref. nº. 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16
e-mail: aguas@emuasa.es
VISADO

Plaza Circular, 9
30008 Murcia

Las tapas de los pozos de registro serán de fundición dúctil con cierre articulado según norma UNE EN-124 y llevarán la inscripción de "Aguas de Murcia – Abastecimiento". Así mismo, deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos por el Ayuntamiento de Murcia y Aguas de Murcia.

**Riego de jardines:**

Las conducciones serán de polietileno de 110 mm de diámetro como mínimo (PE ∅ 110 mm PN 16). De estas conducciones derivará otra de PE Ø 63 mm PN 16, con válvula AVK protegida con trampillón y una arqueta para alojamiento de contador de 40 mm, que conectará con los sistemas de riego.

Las uniones de tuberías, por las presiones que soportarán, se harán con manguitos electrosoldables, o con soldadura a tope.

Las válvulas generales serán del tipo AVK y se instalarán cada 200 m l. como válvula de sectorización, irá protegida con su correspondiente trampillón, tipo R.U.R.

La Red General se cubrirá con una **cinta de color verde**, con la palabra RIEGO impresa en color negro, sujeta a la tubería con abrazaderas de plástico, y en un plano superior a la tubería, se colocará horizontalmente como cinta señalizadora de obligado cumplimiento.

Se encuentra a su disposición en esta empresa el Pliego de Condiciones Técnicas que han de cumplir las Nuevas Redes (R.U.R.).

Sin otro particular, le saludan atentamente.

EMUASA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA, S.A.

**Fdo.: Sergio Pascual Lledó**
**Jefe Dpto. Planificación y Obras.**

Inscrita en el Registro Mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3.ª, Folio 1, Ref. nº. 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

Plaza Circular, 9
30008 Murcia

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 16
VISADO

PUNTO DE ENTRONQUE 2
A CONDUCCIÓN C1-BIS (M
MEDIANTE ARQUETA DE
MEDICIÓN DE CAUDALES

RENOVACIÓN DE LA CONDUCCIÓN
C1 MEDIANTE TUBERIA FD300

PUNTO DE ENTRONQUE 1
A NUEVA CONDUCCIÓN FD300
MEDIANTE ARQUETA DE
MEDICIÓN DE CAUDALES

ZG-SG-CT6

AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 100 200 300 400 500 m

Formato A3 Escala 1:5.000

Coordenadas centro: #centro#

PLANO
DE
CONSULTAS

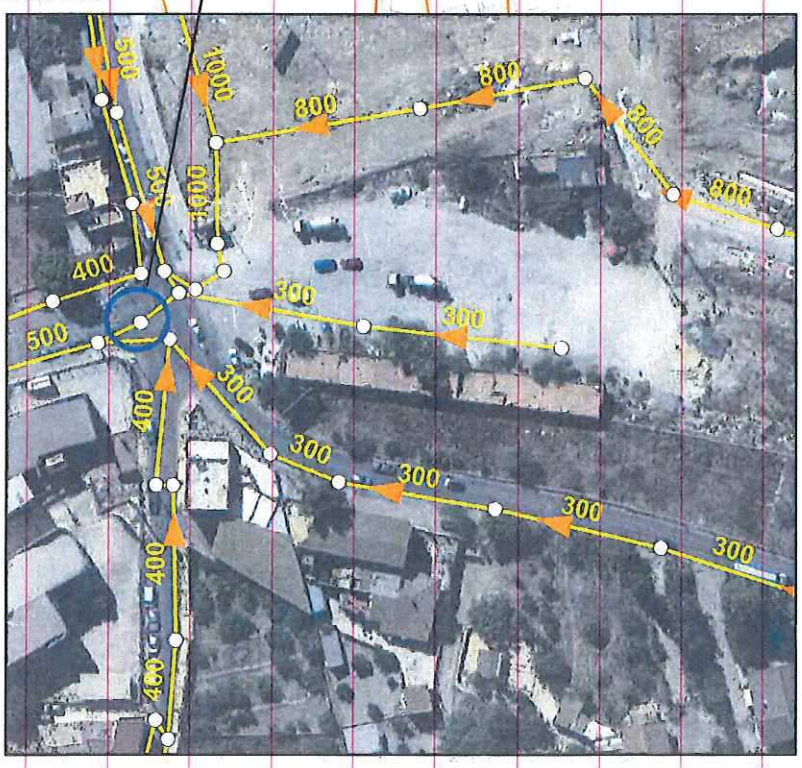
Tipo de red: ABASTECIMIENT
Localización: ZG-SG-CT6
Pedanía: CABEZO DE TORR

TRAMO DE COLECTOR
POR GRAVEDAD HA400

COLECTOR-ALIVIADERO
DN1500 A CAUCE PÚBLICO
Ø1200

PUNTO DE ENTRONQUE DE SANEAMIENTO
(SOLO CAUDAL PUNTA) A COLECTOR HA500
EN POZO EXISTENTE

DETALLE




TRAMO DE COLECTOR
POR IMPULSION DN250
Fundición

ESTACIÓN DE BOMBEO
DE AGUAS RESIDUALES
2 + 1 BOMBAS
DE CAUDAL NOMINAL 50 m3/hora

ZG-SG-

TANQU
VOLUM

AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 120 240 360 480 600 m

Formato A3 Escala 1:6.000

Coordenadas centro: #centro#

PLANO
DE
CONSULTAS

Tipo de red: SANEAMIENTO

Localización: ZG-SG-CT6

Pedanía: CABEZO DE TORRE

**ASUNTO:** Informe para la aprobación inicial del Proyecto de Urbanización del P.P Industrial Sector ZG-SG-CT6 (Cabezo de Torres).

En relación con el asunto de referencia se indica que, se ha solicitado y obtenido informe a los siguientes departamentos y servicios:

| FECHA | DEPARTAMENTO O SEVICIO |
|---|---|
| 24-02-2.016 | Departamento de Ingeniería Industrial |
| 15-03-2.016 | Servicio de Parque y Jardines |
| 25-05-2.016 | Servicio de Medio Ambiente |
| 14-04-2.016 | Servicio de Trafico |
| 23-04-2.013 | Servicio de Limpieza Urbana y Gestión de Residuos |

**Adjunto se acompañan dichos informes.**

Por otra parte, este Departamento de Ingeniería Civil, una vez revisada la documentación técnica aportada, informa:

El Proyecto de Urbanización presentado, se estructura de forma diferente a los presentados con anterioridad. Acompaña una separata HIDRÁULICA que comprende: Estudio hidrológico del Sector, estudio hidrológico de cuencas externas, red de saneamiento, red de pluviales del Sector, drenaje y red de abastecimiento del Sector.

Así mismo , se han presentado varios Proyectos de Obras de Urbanización que afectan al Sector atendiendo a ejecuciones parciales del conjunto de obras de urbanización a ejecutar. Es el caso del que corresponde a las obras de conexión de saneamiento y pluviales del Sector ZG-SG-CT6 de Cabezo de Torres que discurren por la Costera Norte, o las correspondientes al colector de saneamiento hasta el punto de entronque definido por EMUASA para esta actuación.

Se entiende el tratamiento parcial de las obras correspondientes al Sector, que discurren por la Costera Norte, y su ejecución simultánea con estas, para no crear afecciones posteriores una vez ejecutadas las obras de la Costera Norte; si bien la definición de estas obras debe incluirse en el Proyecto de Urbanización a titulo información para tener una visión de conjunto.

No obstante, las correspondientes al Tanque de Tormentas, y las de el Colector de Conexión de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

**1.2.-** El Proyecto se encuentra supeditado a las modificaciones y cambios que puedan producirse en el Proyecto de Reparcelación ( sin aprobar definitivamente ) al poder originar modificaciones en el Proyecto de Urbanización. En este caso será necesario informar nuevamente el proyecto.

**1.3.-** El Proyecto deberá incluir un plano de superposición de la ordenación del PERI aprobado definitivamente, así como un plano de la superposición del Proyecto de Reparcelación aprobado definitivamente y la ordenación del Proyecto de Urbanización.

**1.4.-** Deberán realizarse accesos rodados a las edificaciones y parcelas existentes colindantes con el Sector, que en la actualidad accedan a través de caminos ubicados en el interior del mismo. Así mismo, habrá que plantear soluciones para los posibles servicios y acometidas existentes.

## 2. FIRME VIARIO Y SEÑALIZACIÓN.

**2,1** El relleno con productos de excavación deberán cumplir con las tipologias indicadas en el PG-3 según las secciones de firme elegidas y el tráfico proyectado

**2.2** El pavimento de adoquin irá sentado con cama de gravín porfídico sobre solera de HM 200 de 15 cm de espesor, dispuesta sobre base de zahorra artificial tipo Z-2, compactada al 98% del PM.

**2.3** La pavimentación del Carril Bici responderá a la siguiente estructura: Sobre subbase de terraplén de suelo seleccionado, base granular con Zahorra Artificial tipo Z-2 de 25 cm de espesor, compactada al 98% del PM. Riego de imprimación ECL 1. Capa de M.B.C de 5 cm de espesor tipo AC16 SURF.S. Terminación con emulsión asfáltica fillerizada en color. Se indica que el trazado se ha ajustado a las aceras con ancho suficiente y discurriendo por zonas verdes, desconociendo este departamento si dicha implantación es compatible con el uso. Se eliminaran

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

**2.7** Se dispondrá red de drenaje de pluviales en áreas ajardinadas, tratadas con pavimento blando (Albero),

## 3. SEPARATA HIDRÁULICA:

### 3.1 RED DE ABASTECIMIENTO

DIMENSIONAMIENTO

Se observa que no se ha tenido en cuenta lo informado por EMUASA en escrito de julio de 2014 por el cual eran necesarios dos puntos de suministro para poder dar servicio de agua potable a esta urbanización dado que la conducción C-1 no puede proporcionar los caudales previstos indicados por el solicitante.

Tal y como se informaba en dicho escrito, los puntos de entronque indicados se encontraban condicionados a la aprobación de una conexión a la conducción C1-bis por parte de Mancomunidad de Canales del Taibilla, propietario de dicha conducción. En caso contrario, deberían solicitarse nuevos puntos de entronque a Aguas de Murcia para reestudiar las infraestructuras necesarias para asegurar el correcto abastecimiento de este desarrollo sin menoscabo del sistema existente.

Además, es importante destacar que se ha detectado que los valores de diseño utilizados en el proyecto son superiores a las previsiones facilitadas por parte del promotor a Aguas de Murcia para la redacción del punto de entronque en julio de 2014:

- caudal punta de agua indicado en 2014: 315 m3/h , esto es, 87,5 l/sg
- caudal punta de agua en proyecto (sin hidrantes): 142 l/sg

Por todo ello, es necesario que por parte de los promotores se realice una nueva solicitud de punto de entronque para definir qué infraestructuras serán necesarias con estos nuevos condicionantes.

GRUPO DE PRESIÓN

Dado que, como se ha indicado anteriormente, es necesario estudiar nuevos puntos de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

- La estancia deberá disponer de un sumidero conectado a la red de desagüe.
- Las bombas y, en general la calderería, han de ser de acero inoxidable AISI 316L.
- Dado que es necesario asegurar el suministro a los hidrantes que se abastecerán desde el grupo de presión, deberá preverse un grupo electrógeno insonorizado.
- Se deberá justificar el tamaño del calderín y también estudiar la necesidad de un calderín en la aspiración para evitar subpresiones en la red general aguas abajo.
- Falta descripción del modo de funcionamiento.
- Falta caudalímetro de abastecimiento a fin de controlar el caudal suministrado por el grupo de presión tal y como se indicó en el punto de entronque.
- Se deberán prever las pruebas de funcionamiento del grupo previamente a la entrega al Ayuntamiento y Aguas de Murcia.

En el punto 3.4. Generalidades se realizan algunas anotaciones generales que se han detectado sobre la red de distribución de abastecimiento.

## 3.1 RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

Como se ha indicado anteriormente, el proyecto recibido no incluye la totalidad del sistema que conformaría la red de saneamiento y drenaje del sector. Para un correcto análisis será necesario disponer de todas las infraestructuras que compondrán el sistema (tanque Anti-DSU, red de saneamiento hasta el punto de entronque, red de alivio de aguas hacia rambla del Carmen, grupo de bombeo aguas residuales para impulsar caudales hacia punto de entronque, etc.)

No obstante, a continuación se adelantan algunas observaciones importantes:

- Además de la estación de bombeo principal indicada en el punto de entronque, en el proyecto se ha previsto otro bombeo para evacuar las aguas residuales de una parte del sector, por lo que en la urbanización existirían dos bombeos en serie. Atendiendo a criterios de eficiencia energética y de mantenimiento se debería de estudiar el sistema de evacuación con el fin de evitar esta duplicidad de instalaciones.
- Se observa que el caudal de pluviales generado por las cuencas interiores del sector calculado para un periodo de retorno de T=5 años, en el Anejo 1 se estima en 5,41 m3/s. Sin embargo en el Anejo 2 se utiliza para los cálculos, para el mismo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

El sector prevé un vertido de aguas pluviales hacia la Rambla del Carmen, por tanto se deberá contar con la Autorización de vertido del organismo competente. Igualmente ocurre con el vertido que se desemboca en la Rambla del Caracol, máxime cuando existen conexiones de las redes de pluviales del sector hacia la red periférica.

- Destacar lo indicado en el informe de CHS de fecha 29 de septiembre de 2.014, en lo referente a dar cumplimiento con lo indicado por el RD 1290/2012 por el que se establecen las normas aplicables a las aguas residuales urbanas y a los vertidos a cauce público. Y en concreto al deber de justificar la conveniencia de establecer red de saneamiento unitaria, así como plantear medidas que limiten la aportación de aguas de lluvia a los colectores de conformidad con el apartado a) del art. 259 ter.2 del RDPH.
- En la memoria hidráulica se describen dos arquetas principales de la red periférica. En los planos de planta no queda claro de dónde proceden las conducciones que se reflejan en la memoria. Además, dichas arquetas no están diseñadas de modo que se asegure que unos caudales no obstaculicen la entrada del resto con el fin de evitar que entren en carga los colectores. En concreto, el diseño de la conexión SM2 puede provocar la entrada en carga del colector de pluviales que discurre por la calle 2 a través de varios pozos que se encuentran ubicados a menor cota.
- El hecho que se menciona anteriormente acerca de que algunos viales cuenten con una red de pluviales para recogida de imbornales y otras no, es un tanto confuso. Al realizar el re-estudio de la red se debería intentar adoptar un criterio uniforme.
- Se observa que no existe un estudio sobre el impacto del aumento de escorrentía que supone la nueva urbanización así como por la variación de la escorrentía natural sobre las zonas urbanas que se encuentran aguas abajo de los vertidos previstos. Especialmente relevante es este estudio al tratarse de zonas que presentan problemas en la actualidad.

BOMBEO DE RESIDUALES

En caso de que no exista posibilidad de eliminar este grupo de bombeo, indicar que es necesario que se cumpla con las especificaciones de Aguas de Murcia. En el proyecto no se especifican las características de la calderería prevista.

El cuadro eléctrico y el sistema de telemando deberán cumplir con las especificaciones de Aguas de Murcia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

desde el cual se realice la distribución a todo el sector. Estos detalles serán definidos en el nuevo punto de entronque a partir de los datos proporcionados por el solicitante.

Una vez definido el punto de entronque se podrá definir la red de distribución que discurrirá por el sector y que variará con respecto al diseño actual propuesto en el proyecto. No obstante, se proceden a adelantar algunos puntos a tener en cuenta que se reflejan en el apartado 2.4. Generalidades.

### 3.4 GENERALIDADES

RED DE ABASTECIMIENTO

- Las redes deberán ser malladas en cumplimiento del RD 140/2003. Se observa que existen algunos tramos con colas de red.
- Deberá preverse la ubicación fuera de zonas de tráfico del contador general de agua potable que se incluirá en el entronque con las redes en servicio.
- Las válvulas de corte serán de mariposa para diámetros de 200 mm o superiores. Estas deberán contar con lenteja de acero dúplex y desmultiplicador motorizable.
- Las válvulas de corte de diámetros inferiores a 200 mm serán de compuerta y deberán contar con revestimiento cerámico interior.
- La denominación de la clase de tubería de fundición dúctil utilizada en el proyecto no se corresponde con la actual normativa. Si bien, se puede indicar que la clase sea equivalente a la antigua serie K-9.
- El proyecto deberá disponer de informe favorable emitido por la Consejería de Sanidad conforme a lo estipulado en el RD 140/2003.
- No se deberán conectar las redes de las distintas terrazas de presión. En este caso, no deben conectarse las redes que se encuentran abastecidas a través del grupo de presión con las que no lo están. En caso de fallo del grupo, la instalación contará con by-pass con su correspondiente válvula de retención.

RED DE SANEAMIENTO

- No corresponden las clases de las tuberías de saneamiento descritas en la memoria y en el anejo de cálculos hidráulicos con las incluidas en el presupuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

punto de entronque de la red de saneamiento.

- En la memoria se hace referencia a la existencia de cámaras de limpieza de la red de alcantarillado, no se ha detectado dónde están ubicadas. No obstante, no es éste un sistema habitual en las redes del municipio de Murcia por lo que se deberá justificar su existencia.
- En los planos no aparecen reflejadas las acometidas de alcantarillado y además se han detectado referencias a diámetros 300 mm y 200 mm. Se deberá tener en cuenta que, en caso de prever acometidas de diámetro superior a 200 mm, estas deberán conectar a redes de diámetro mínimo 400 mm. Esto puede ser especialmente relevante en grandes parcelas que generan elevados caudales de aguas pluviales. Las acometidas deberán ir provistas de arqueta prefabricada en acera según lo indicado en la Guía de Instalaciones de Aguas de Murcia. Por otra parte, ya en instalación privada, y dependiendo del uso que vaya a tener cada nave podrán ser requeridas arquetas de toma de muestras y control de vertidos.

RED URBANA DE RIEGO

La red se diseñará de un modo que constará de una red de distribución que será parte de la red urbana de riego. De esta red derivarán las acometidas a cada zona verde. En cada una de estas derivaciones se instalará una válvula AVK y un contador a partir del cual conectarán los circuitos de riego. Dicho contador se ubicará en una armario prefabricado de hormigón con puerta de polipropileno y su diámetro y características será determinado por Aguas de Murcia dependiendo de la superficie a regar y los caudales proyectados. El esquema incluido en el proyecto no coincide con el necesario.

Los elementos descritos en los párrafos anteriores formarán parte de la Red Urbana de Riego. Estos no se deberán confundir con los elementos que formen parte de la instalación interior (electroválvulas, programadores y otros elementos), los cuales se diseñarán conforme a lo que disponga el servicio de Parques y Jardines del Ayuntamiento de Murcia y se dispondrán después del contador indicado en el párrafo anterior, siendo éste el punto de delimitación entre la red de distribución (RUR) y la instalación interior del propio jardín.

En el diseño de la red de distribución y acometidas necesarias se deberán tener en cuenta las diferencias de cotas existentes en algunos de los jardines.

La red de distribución será de polietileno de alta densidad y diámetro mínimo 110 mm. Se instalarán válvulas de corte cada 200 m protegidas con su correspondiente trampilón tipo R.U.R. Serán del tipo AVK con revestimiento interior cerámico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

especificaciones técnicas del Ayuntamiento de Murcia y Aguas de Murcia.

Además, contarán con las siguientes inscripciones:

- Redes de Abastecimiento: Aguas de Murcia + Logotipo + Abastecimiento
- Redes de Saneamiento: Aguas de Murcia + Logotipo + Saneamiento

En caso de finalmente conservarse el diseño de redes pluviales, aquellas que vayan a ser competencia de Aguas de Murcia constarán de la siguiente inscripción:

- Aguas de Murcia + Logotipo + Pluviales

CONTROL DE CALIDAD

En el anejo 10 se describe el control de calidad de las obras, en cuanto a la red de saneamiento se refiere se observa que no se tiene en cuenta la realización de pruebas de estanqueidad.

No se ha tenido en cuenta la realización de pruebas de puesta en marcha del grupo de presión o de la estación de bombeo para comprobar que los equipos funcionan del modo para el cual han sido diseñados. En el proyecto ser deberían definir dichas pruebas.

Las pruebas de las tuberías de saneamiento en lámina libre deberán realizarse conforme a lo establecido por la norma UNE EN 1610 según la cual se describen las pruebas de estanquidad para tuberías de saneamiento.

Las pruebas de la RUR serán similares a las de la red de agua potable, descritas en el proyecto.

EL INGENIEO DE CAMINOS

DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MURCIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL

PABLO MARÍN NORIEGA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

núm V-73.620.841 y domicilio social en Avda. Alto de las Atalayas, 231. 30110 Murcia

EXPONE:

Siguiendo las indicaciones recibidas en el Informe para la aprobación inicial del Proyecto de Urbanización del P.P Industrial Sector ZG-SG-CT6 (Cabezo de Torres), emitido por Ayuntamiento de Murcia, (Expte. 903/04, S/Ref:944GP/04), procedemos a solicitar nuevos puntos de entronque de abastecimiento, red urbana de riego (RUR) y saneamiento.

En la documentación que acompaña este escrito se adjunta dicho informe (**Anexo 1**).

- RED DE ABASTECIMIENTO

Para la red de abastecimiento les informamos que tras el inicio de gestiones con la Mancomunidad de Canales del Taibilla para la obtención de un segundo punto de entronque de su conducción *C1-bis*, se nos ha manifestado verbalmente desde la MCT que esto no es viable dado que la conducción es de transporte entre depósitos municipales no facilitando acometidas a particulares.

Por otra parte, hemos rehecho la previsión inicial de dotación de abastecimiento, claramente sobredimensionada, ajustándola a necesidades más realistas en función del tipo de industria que se puede implantar en este tipo de polígonos, y sobre todo, teniendo en cuenta las grandes industrias ya existentes, considerando sus consumos reales, lo que permiten adecuar la demanda necesaria de agua potable de una manera más fidedigna.

Con todo ello, la nueva dotación resultante es:

- Dotación de uso industrial: 80 m³/ha/día,

emuasa EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA, S.A.

A. I. Nicolás
12/07/16

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Dada la existencia de posibilidad de entronque a través de la Costera Norte a la Red Urbana de Riego, no es viable la solución inicialmente indicada de acometer a la red de abastecimiento de agua potable. Por tanto se solicita punto de entronque a la RUR para el riego del sector.

- Caudal estimado para riego del sector: 28.560 l/h = 28,6 $m^3/h$ = **7,93 l/s**
- Presión necesaria: 10 mca + 25 mca = 35 mca $\Rightarrow$ 40 mca= **4 kg/cm²**

En el **Anexo 3** se justifica estos parámetros de diseño resultante.

El resto de parámetros y condicionantes de la red de riego establecidos en el informe se tendrán en cuenta en la nueva red de riego que se diseñe por el sector.

## ➢ RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE

El informe cuestiona, en aplicación del RD 1290/2012 la conveniencia de establecer un sistema de saneamiento unitario. Se optó por este sistema por indicaciones del informe anterior. En cualquier caso la adopción de un sistema separativo para este sector debido a la propia orografía del mismo (con un cabezo central que genera dos puntos bajos) y las condiciones de contorno que establece la reciente Costera Norte en su vía de servicio (vial nº 2 del sector), resulta más conveniente para solucionar el saneamiento y pluviales del mismo.

Por tanto, se resolverá el saneamiento y drenaje interno del sector mediante un sistema separativo, con una red para cada tipo de efluente.

Dado que ya se encuentran ejecutados el colector aliviadero del tanque de tormentas y la conducción de impulsión de saneamiento que discurren por la recién ejecutada Costera Norte se solicita la confirmación del mismo punto de entronque facilitado con la red municipal existente en el Cabezo de Torres.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Murcia, 12 de julio de 2016

Fdo.: Jesús Zafra Serrano

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

DEL: INGENIERO DE CAMINOS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL
Pablo Marín Noriega.

A: SECRETARIO TÉCNICO DE INFRAESTRUCTURAS, DESARROLLO SOSTENIBLE Y VÍA PÚBLICA

ASUNTO: Estudio Comparativo Soluciones Saneamiento del Proyecto de Urbanización del Sector ZG-SG-CT6

Una vez revisado el Estudio Comparativo de Soluciones de Saneamiento del Sector indicado, este Departamento Informa:

SANEAMIENTO.

Dada la ubicación de la urbanización y las opciones presentadas, se considera que la opción 4, es la mas adecuada para solucionar el saneamiento del sector.

Si bien, este departamento, en coordinación con EMUASA, estima que se debe realizar una pequeña adaptación de dicha solución para evitar el problema de la duplicidad de bombeos de residuales con la pérdida de eficiencia que eso conlleva.

Por ello, el proyecto definitivo deberá contemplar que la red unitaria que termina en el TQT+EBAR1 alivie en este punto al tanque y prosiga, ya con un diámetro menor sólo para el caudal de residuales hacia la EBAR 1, que será la EBAR principal del sector, desde donde se impulsarán todas las aguas residuales del sector hacia las redes municipales. De esta forma, en el TQT sólo existirá el bombeo para el vaciado del tanque, el cual una vez pasado el episodio lluvioso elevará el agua hasta la red unitaria que desemboca en la EBAR 1.

En la zona sureste se puede plantear un sistema separativo de forma que el alivio a la rambla del Caracol sea de pluviales puro, o también que en esta zona no exista red de pluviales, sino que vaya por superficie.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

de mayo de 2015, en dicho punto se dice: "...El caudal máximo que circulará por el tramo después de aliviar será como mínimo de 6 veces el caudal punta de aguas negras. Para el caso particular que nos trata, el caudal máximo que circulará por el colector después de aliviar será como mínimo 283,82 veces el caudal punta de aguas negras." Recordamos que en el punto de entronque con expediente 14AT0272 (Emuasa) se explicitaba que el punto de entronque de saneamiento estaba limitado al caudal medio de residuales.

Les recordamos a su vez que, junto con el proyecto de urbanización, se deberá presentar el estudio en el que se basaba la autorización de vertido.

## ABASTECIMIENTO

El caudal punta suministrado por el promotor para el sector CT6 es de 63.59 lps, es decir, 229 m3/h.

Hay que tener en cuenta que por la conducción C1 circulan actualmente caudales punta de 280 m3/h. Con esto obtenemos un Qp a soportar en la futura conducción de 509 m3/h.

En la siguiente tabla mostramos la pendiente de pérdidas y la velocidad que obtenemos con el caudal punta mencionado de 509 m3/h según distintos diámetros.

| DN | 300 | 350 | 400 | 500 |
|---|---|---|---|---|
| J(m/Km) | 11.18 | 5.1 | 2.6 | 0.85 |
| v(m/s) | 2 | 1.47 | 1.13 | 0.72 |
| vmax(m/s) | 1.24 | 1.32 | 1.4 | 1.53 |

Como vemos, para un diámetro de 300 mm, obtenemos una velocidad de 2 m/s y unas pérdidas de 11 m/Km totalmente inadecuadas. Las velocidades en redes de abastecimiento se aconseja que estén comprendidas dentro de unos márgenes de seguridad para evitar sobrepresiones desproporcionadas producidas por golpes de ariete y un desgaste excesivo del material. Un criterio comúnmente utilizado es el de Mougnie, del que se derivan las velocidades máximas del cuadro anterior. Como se

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

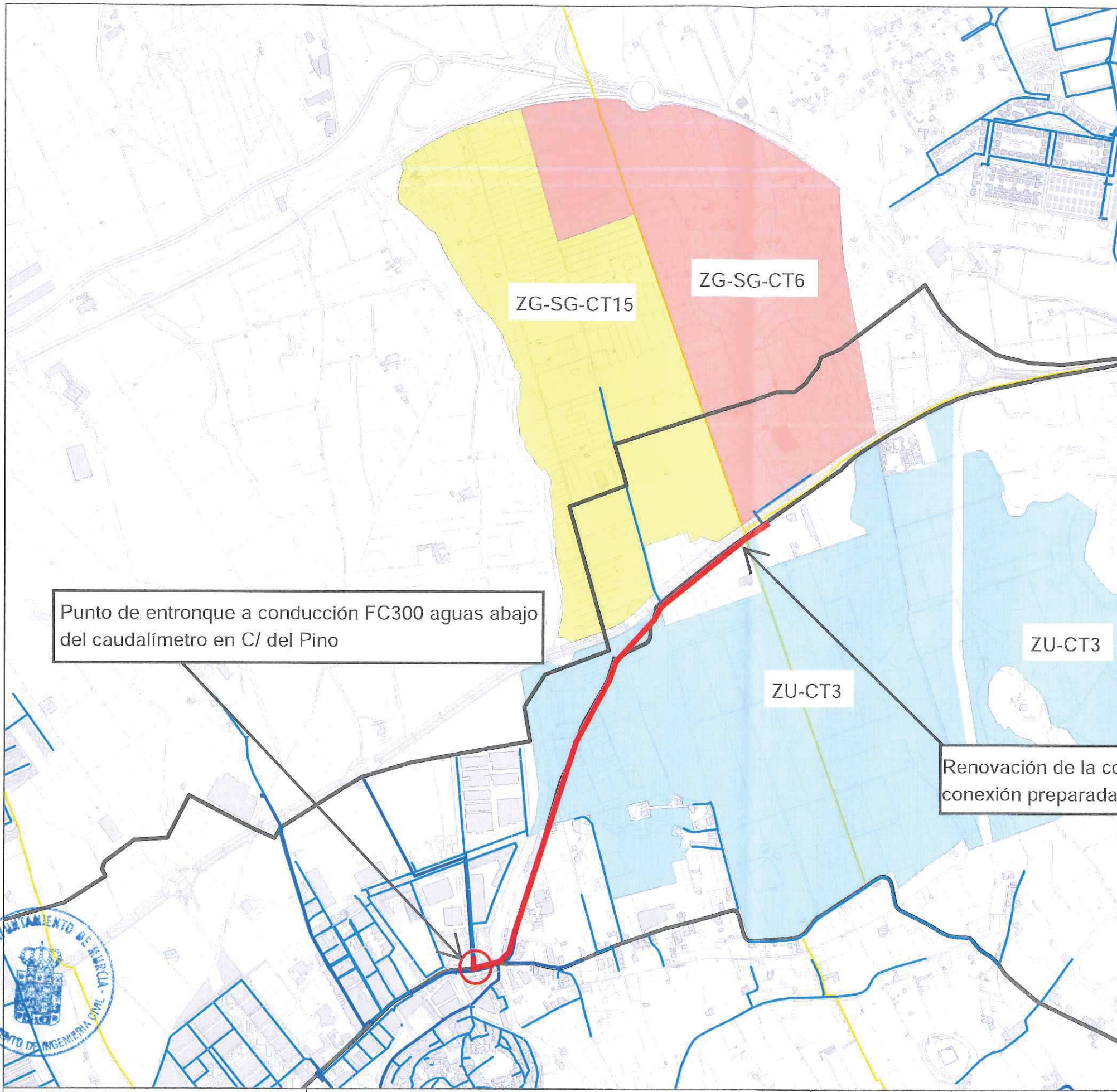
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**MURCIA**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

**VISADO**

Alivio  al TQT de los caudales mayores
a Qmr. La red, con menor diámetro,
continuará hasta la EBAR 1
En este punto no se impulsarán las residuales,
sólo existirá el bombeo de vaciado del tanque que
elevará el agua a la red de residuales que desemboca
en la EBAR 1

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE MARCHA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 200 400 600 800 1,000 m

Formato A3 Escala 1:10,000 Coordenadas centro: #centro#

PLANO DE CONSULTAS

Muy señores nuestros:

En relación con la información solicitada con motivo de las obras en SECTOR ZG-SG-CT6 (CABEZO DE TORRES) les adjuntamos los planos de nuestra red y ponemos en su conocimiento lo siguiente:

Las obras que indica en sus planos afectarían entre otras a los siguientes tramos de la red de Aguas de Murcia (resaltados en amarillo en los planos adjuntos):

- La(s) conduccion(es) de abastecimiento afectada(s) de Fundición dúctil FD de 100, 150, 200 y 300 mm. de diámetro.
- La(s) conduccion(es) de abastecimiento afectada(s) de Fibrocemento FC de 250 y 300 mm. de diámetro.
- La(s) conduccion(es) de saneamiento afectada(s) de Hormigón Armado HA de 300, 400, 500 y 1000 mm. de diámetro.

- Respecto a la conducción citada, cualquier rotura, daño o desperfecto que se pueda ocasionar sobre ella se considerará de **alto riesgo** puesto que el desabastecimiento afectaría directamente a un elevado número de habitantes. Por lo tanto se identificará y localizará la canalización mediante el número de catas que sea oportuno, a fin de delimitar perfectamente tanto el trazado como la profundidad de la conducción. El solicitante procederá posteriormente a estaquillar la zona afectada según dos líneas paralelas a **2,5 m** cada una del eje de las tuberías, disponiendo entre las estacas elementos de señalización como cintas, vallas, balizas y carteles, **sin aproximarse en ningún caso a las conducciones a una distancia menor de la prescrita.**

- Posteriormente a la localización y señalización de la conducción, **se tomarán todas las medidas que sean oportunas para impedir un posible descalce de la conducción**.

- En cualquier caso, **antes de dar inicio a las obras,** deben ponerlo en conocimiento de esta Empresa dirigiéndose con suficiente antelación al departamento de Gestión de Redes, de nuestro Departamento de Planificación y Obras (968 27 80 00 – Ext. 1410 o 1312).

- Los datos contenidos en los planos corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder bien o fielmente a la realidad de la situación de las instalaciones grafiadas, que pudieran haber variado por la realización de trabajos no comunicados a Aguas de Murcia; así pues, estos planos tienen **carácter orientativo.**

**- Los planos no reflejan las acometidas, por lo que para la localización de las mismas y evitar su rotura, se localizarán antes del inicio de cualquier trabajo**. De modo orientativo indicamos que las acometidas se encuentran señalizadas con sus correspondientes trampillas

Inscrita en el registro mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3ª, Folio 1º, Referencia nº: 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

Plaza Circular, 9
30008 Murcia

Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 00
e-mail: aguas@emuasa.es

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Igualmente les comunicamos que deberán ponerse en contacto con el departamento de Gestión de Redes de nuestro Departamento de Planificación y Obras (968 27 80 00 - Ext. 1410 o 1312) para solicitar información acerca de la red urbana de riego.

**CONDICIONES GENERALES A TENER EN CUENTA EN LOS TRABAJOS:**

1. Con una semana de antelación al inicio de cualquier trabajo a menos de 5 m de la conducción, deberán ponerse en contacto con el Área de Abastecimiento con el fin de garantizar que en ningún momento se realicen trabajos que puedan afectar la integridad de las instalaciones.

2. Está expresamente prohibido efectuar tipo alguno de replanteo, movimiento de tierras, excavación o cualquier otro trabajo, si previamente no se han localizado e identificado las conducciones. No tendrán esta consideración los trabajos de aglomerado que, de manera superficial, no pongan en peligro la canalización. Asimismo, recalcamos la necesidad de recrecer los registros afectados por estas obras.

3. El trabajo de localización, identificación y señalización de las conducciones, previamente a cualquier actividad, será efectuado por personal acreditado y será complementado por el solicitante por medio de catas.

4. La documentación gráfica que sirva de base para la realización del punto anterior tendrá carácter orientativo.

5. Se realizarán las obras adicionales que se requieran en cada caso, según las instrucciones del personal, que vigilará las obras en cada fase de las mismas.

6. Los trabajos de excavación en 2 m a cada lado de la conducción se harán a mano, salvo mejor criterio del técnico de Aguas de Murcia, que vigilará las obras en cada fase de las mismas.

7. No se utilizará rodillo vibrante en la zona de afección de la conducción.

8. Los cruzamientos y paralelismos de tuberías de gas, líneas eléctricas o telefónicas enterradas, etc, se harán conservando las distancias mínimas recomendadas de 0,8 m en cruce y 2 m en paralelismos.

9. Si existiera imposibilidad material para mantener las distancias exigidas, el Área de Abastecimiento determinará las protecciones necesarias a implantar en cada caso.

10. Cuando la tubería hubiere quedado al descubierto, se envolverá antes del tapado definitivo con arena muerta y exenta de piedras en toda su longitud y con un espesor mínimo de 0,10 m en su parte inferior

quedará delimitada con pozos de registro dobles en los extremos, que permitan en su día, caso de ser necesario, sustituir la tubería.

13. Tanto en cruces como en paralelismos, siempre que sea necesario por la longitud de la conducción descubierta en cruce, o por la proximidad de zanja en paralelismo, y teniendo en cuenta las características del terreno, se deberá entibar la excavación (por tablestacado o blindaje) para evitar deslizamientos del terreno.

En los cruces, se arriostrará la conducción con tantas vigas de acero como sean necesarias para evitar pandeos indeseados, a base de interponer maderas, manta antirroca u otro material apropiado entre la tubería y los tirantes de arriostramiento. Así mismo, se protegerá la parte superior de la tubería con tablones en toda su longitud, en previsión de la proyección vertical de objetos que pudieran afectarla.
Las estructuras de arriostramiento propuestas por el solicitante deberán ser específicamente aprobadas por Aguas de Murcia.

14. Durante la realización de las obras queda terminantemente prohibida la circulación indiscriminada de vehículos, así como el acopio de material sobre nuestras instalaciones, salvo en los pasos necesarios, que estarán debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.

15. Los elementos exteriores de la instalación como acometidas, válvulas, etc., que resulten afectados por las obras, serán reinstalados en aquellos puntos que indique Aguas de Murcia.
Las tapas y marcos de arquetas que queden en zona ajardinada sobresaldrán 5 cm por encima del terreno, suavizando los bordes con hormigón, con el fin de que el agua de riego penetre lo menos posible en el interior.

16. Todos los costes derivados de la ejecución de los trabajos en las inmediaciones o sobre la canalización serán de entera responsabilidad del peticionario, incluso las derivaciones de un eventual corte de suministro de agua.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la conducción, ya sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de entera responsabilidad del peticionario.

Quedando a su disposición para cuantas aclaraciones consideren oportunas, les saludamos atentamente.

**Jefe del Dpto. de Planificación y Obras**

# ANEXO Nº 2: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

1.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO ..... 12
1.5. DETERMINACIÓN DE LA CLASE EXIGIBLE AL TUBO ..... 14
1.6. RESULTADOS ..... 15

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

1/5 del diámetro, el límite inferior está en 0,3 m/s. Para caudales inferiores al medio se permitirán velocidades menores a los 0,3 m/s a costa de una mayor vigilancia y limpieza de los tramos entre pozos de registro en los que se den estas condiciones. El límite de velocidad máxima, que evita la erosión del conducto, a considerar en el cálculo dependerá del material que se vaya a emplear, pero se utilizará como regla general para todos los conductos la de 3,5 m/s en conducciones de hormigón.

- **Pendiente mínima/óptima**: Se establecerán unas pendientes tales que no hagan que las velocidades rebasen los límites establecidos, partiendo de una mínima del 0,3%.
- **Secciones mínimas**: El diámetro de la tubería viene fijado por el tramo ya ejecutado, (desde la arqueta de rotura) en ∅400

### 1.1.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

En este proyecto, se ha utilizado el programa Cype "Infraestructuras Urbanas", versión 2015 (Creado por Cype Ingenieros S.A.) para el cálculo de la red de saneamiento que utiliza el método de recuento de caudales desde los aportes hasta el vertedero. El programa Cype resuelve la red, que ha de ser ramificada y con un solo punto de vertido, pudiendo utilizar cualquiera de las diversas fórmulas para el cálculo de conducciones de saneamiento que existen según se desee. En este proyecto se ha utilizado la fórmula de **Manning- Strickler**.

Estas fórmulas proporcionan un cálculo aproximado puesto que suponen un régimen de circulación uniforme en todo el trayecto, lo cual es prácticamente imposible en conducciones reales. La introducción de una discretización de los caudales aportados por metro lineal en pequeños consumos puntuales a base de aumentar el número de nudos de la instalación, conduce a la obtención de un caudal variable linealmente con la longitud del tramo y las curvas correspondientes al calado y la velocidad, que podrán variar su trayectoria en función de si la conducción llega a entrar en carga.

El cálculo hidráulico de secciones se realiza por medio de la fórmula de Manning-Strickler:

$$V = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} \qquad Q = \frac{1}{n} * R_H^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} * A_H$$

siendo:

Q: Caudal en $m^3/s$.

V: Velocidad del fluido en m/s.

$A_H$: Sección de la lámina de fluido ($m^2$).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

puedan obtener las variaciones de caudal y de velocidades en función de la altura de llenado:

$$W = \frac{v_p}{V} = \left[\frac{2\beta - \operatorname{sen} 2\beta}{2(\beta + \gamma \operatorname{sen} \beta)}\right]^{0,625}$$

$$q = \frac{Q_p}{Q} = \frac{(2\beta - \operatorname{sen} 2\beta)^{1,625}}{9,69 * (\beta + \gamma \operatorname{sen} \beta)^{0,625}}$$

en donde,

V = velocidad a sección llena

$V_p$ = velocidad a sección parcialmente llena

Q = caudal a sección llena

$Q_p$ = caudal a sección parcialmente llena

$2\beta$ = arco de la sección mojada

$\gamma$ = coeficiente de Thorman, cuyo valor es:

$$para \quad \eta = \frac{h}{D} \rhd 0,5 \quad ; \quad \gamma = \frac{\eta - 0,5}{20} + \frac{20 * (\eta - 0,5)^3}{3}$$

$$para \quad \eta = \frac{h}{D} \leq 0,5 \quad ; \quad \gamma = 0$$

El cálculo se realiza por tramos y de forma secuencial, en orden creciente de acuerdo con la numeración de los nudos y tramos. En cada tramo se suman los caudales circulantes por los tramos anteriores. Se determinan los caudales y las velocidades, con sus mínimos y sus máximos.

### 1.1.3. DISEÑO

En la intersección 4 (semi rotonda) de la Costera Norte se localiza una arqueta de rotura (punto final de la impulsión de aguas residuales del sector) a partir de la cual se encuentra ejecutado un colector de hormigón armado (dividido en dos tramos, con tubería HA300 y HA400, cada uno). Este colector transportaría (por gravedad) el efluente; hasta un pozo final localizado al inicio de la Carretera Altos de las Atalayas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Los pozos de registro serán prefabricados de hormigón resistente a los sulfatos (cemento SR), con junta elástica de goma (norma UNE-EN 681-1), con diámetro interior 1,20 m y 0,16 m de espesor (norma UNE-127-011) .En este proyecto los hemos situado a distancias máximas entre ellos de 50 m, y siempre que se produce un quiebro o cambio de dirección o pendiente. Estos elementos están normalizados por el Ayuntamiento, así que la tipología a emplear se ajustará a uno de esos modelos.

Las tapas de registro serán de fundición dúctil de 600 mm de diámetro, y cierre articulado según la norma UNE 41-300-87, equivalente a la norma UNE-EN 124. Las tapas llevarán la inscripción "**AGUAS DE MURCIA**" y "**SANEAMIENTO**".

### 1.1.4. CÁLCULOS

Las conducciones, su recorrido y trazado en planta (incluyendo ubicación de los pozos de registro) se pueden ver en el documento nº2 "Planos". De igual modo se incluyen los perfiles longitudinales.

Las conducciones discurrirán a 1,00 m de profundidad mínima (desde la generatriz superior del tubo) y su trazado se adaptará a la geometría de la carretera, ajustándose a su ancho de calzada. Para la pendiente se ha intentado replicar la que presenta la Carretera Altos de las Atalayas sin olvidar las imposiciones propias del cálculo y aquellas que por sustitución del tramo HA300, acotan sustancialmente la "altura" del nuevo tubo.

El **caudal** que hemos utilizado para la comprobación del colector (velocidad y calado) viene dado por el caudal de aguas residuales; 63,60 l/s, procedente del sector ZG-SG-CT6. Los resultados obtenidos tras calcular la red y comprobar el encaje de todos los nudos, se adjuntan en los listados de cálculo, incluidos en el presente anejo.

## 1.2. ABASTECIMIENTO

La tubería de abastecimiento se proyecta con una longitud total de 1413 m, y sustituirá a la tubería existente que va desde Cabezo de Torres hacia la Costera Norte, la parte inicial de fibrocemento 300 y la parte que discurre por la Costera Norte en FD 300.

El punto de inicio se localiza en la arqueta de conexión con la red de abastecimiento municipal, en el comienzo de la Carretera Altos de las Atalayas (A4). Continúa por ella, con un recorrido adaptado a la traza de la vía, y paralelo al colector de saneamiento diseñado, y a la conducción de FC300m hasta alcanzar la intersección 4 (semi rotonda) de la Costera Norte.

Desde ahí, la tubería de abastecimiento avanza hasta las proximidades del sector, paralela a la conducción existente de Aguas de Murcia de FD300, ala que conectará al final de su recorrido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Murcia
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**DATOS DE ENTRADA**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Mayoracion por perdidas localizadas (%) | 10 | | | |
| Longitud (m) | 1413 | $\nu$ | 1,15E-06 | $m^2/s$ |
| Q ($m^3/s$) | 0,14138889 | $\gamma$ | 1000 | $kg/m^3$ |
| Diametro (m) | 0,5 | | | |
| v= | 0,7201 | | | |
| n manning | | | | |
| C Hazem Wiliams | 130 | | | |
| $\varepsilon$ (m) | 0,00003 | Fundición | 0,03 | mm |

**Perdidas Continuas**

**Según expresion de Darcy-Weisbach**

h=f*L/D*v^2/(2g)=0.0827f/D5Q2L — v= 0,7201

$f$ factor de fricción f(Re, εr)

Re=v$D$/υ — Re= 313.632 >4000 y <$10^8$ SI

εr=ε/D — εr= 0,00006 >$10^{-6}$ y <$10^{-2}$ SI

**Colebrook** — Con Re y εr f= 1,49E-02 8,18E+00 8,18E+00

1/f^0,5=-2log((ε/(3.71f)+2.51/(Re.f^0.5))

aproximación Swanmee-Jain (Brave, 1991) si Re>4000 — f= 1,49E-02 si 4000<Re<$10^8$ si $10^{-6}$<ε/D<$10^{-2}$

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Pérdidas unitarias m/km por Colebrook | J= | 0,79 | | |
| Pérdidas unitarias m/km por Swanmee-Jain | J= | 0,79 | | |
| Pérdidas continuas por Colebrook | h= | 1,1163 | | |
| Pérdidas continuas por Swanmee-Jain | h= | 1,1166 | mayorada | 1,2283 |
| **Perdidas continuas** | | **1,1163** | m | |

**Perdidas Totales= 1,2283 m**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

enterradas:

- Hipótesis I: Presión interna (Estado tensional).
- Hipótesis II: Acciones externas (Deformaciones).

En la **Hipótesis I** debe comprobarse que la presión interna, para un determinado valor del diámetro y espesor de la tubería, produce un estado tensional inferior al admisible, con un coeficiente de seguridad apropiado. Se puede calcular el espesor mínimo que la tubería necesita dado su estado tensional.

Dicha comprobación puede hacerse mediante la expresión a expuesta a continuación, de acuerdo a la norma UNE EN 545:1995 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua":

$$MDP \leq \frac{2e \cdot R_m}{D_m \cdot C_2}$$

Igualmente válida, la expresión deducida de la anterior que trata de comparar el espesor establecido con el espesor mínimo que dicha tubería puede tener:

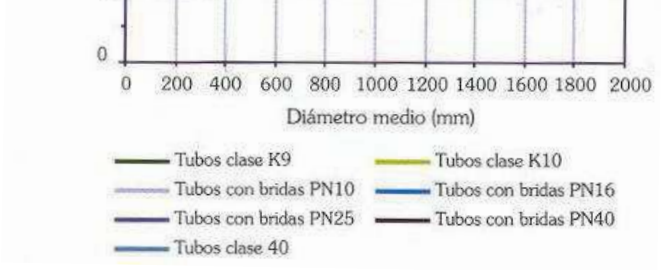
$$e_{\min} = \frac{MDP \cdot OD \cdot C_2}{2R_m + MDP \cdot C_2}$$

Donde:

- MDP: presión máxima admisible, es decir la presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria, en $N/mm^2$
- e: espesor de la pared del tubo, en mm
- Dm: diámetro medio del tubo, en mm (Dm=OD-e)
- OD: diámetro exterior del tubo, en mm
- Rm: resistencia mínima a la tracción: 420 $N/mm^2$
- $C_2$: coeficiente de seguridad específico para el cálculo de la presión máxima admisible.

En la siguiente figura se representan los valores máximos de las presiones MDP que resisten los tubos de fundición, según sea la clase que trate.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO




*Presiones interiores máximas en tubos de Fundición Dúctil*

En este caso todas las tuberías previstas son de fundición dúctil clase K9 o clase equivalente.

Las comprobaciones de esta primera hipótesis han sido efectuadas para la tubería de desagüe de los depósitos, considerando como MDP las presiones resultantes del cálculo de transitorios.

En el caso de la **Hipótesis II**, debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas (terreno, sobrecargas móviles o fijas, etc.), la deformación máxima debida a la flexión trasversal no supera la admisible. Como deformaciones máximas admisibles de toman las indicadas por la UNE EN 545:1995.

| *DN* | *Rigidez diametral $S_c$ mínima [1] (kN/m²)* | | | *Deformacion diametral admisible (%)* |
|---|---|---|---|---|
| | *Clase 40* | *K9* | *K10* | |
| 40 | 7.000 | 16.500 | 16.500 | 0,50 |
| 50 | 4.200 | 9.500 | 9.500 | 0,55 |
| 60 | 2.600 | 5.500 | 5.500 | 0,65 |
| 65 | 2.100 | 4.800 | 4.800 | 0,70 |
| 80 | 1.200 | 2.700 | 2.700 | 0,85 |
| 100 | 680 | 1.500 | 1.500 | 1,00 |
| 125 | 370 | 810 | 880 | 1,25 |
| 150 | 250 | 480 | 300 | 1,45 |
| 200 | 130 | 230 | 340 | 1,85 |
| 250 | 91 | 160 | 220 | 2,20 |
| 300 | 68 | 110 | 160 | 2,45 |
| 350 | 67 | 89 | 124 | 2,65 |
| 400 | 63 | 72 | 102 | 2,90 |
| 450 | | 61 | 86 | 3,05 |
| 500 | | 52 | 74 | 3,25 |
| 600 | | 41 | 58 | 3,50 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.800 | 16 | 22 | 4,00 |
| 2.000 | 16 | 22 | 4,00 |

[1] $S_c = E.I/DN^3 = E.e^3/12DN^3$ ; E = 170.000 N/mm²

Tablas de deformaciones admisibles en tubos de Fundición Dúctil

El cálculo de las deformaciones trasversales se ha hecho siguiendo las instrucciones contenidas en el Anexo G de la norma UNE EN 545:1995, según la fórmula de Spangler:

$$\delta = \frac{100K_a\left(W_e + W_t\right)}{8S_c + \left(0.061E'\right)}$$

Donde:

$\delta$ : deformación vertical del tubo debida a las cargas externas, en %;

$K_a$ : factor de apoyo en función del ángulo de apoyo 2α:

| *Ángulo de apoyo* | *Ka* |
|---|---|
| *20* | *0.110* |
| *45* | *0.105* |
| *60* | *0.102* |
| *120* | *0.090* |
| *180* | *0.083* |

$W_e$ : carga debida al peso de las tierras, en kN/m $^2$

$W_e = \gamma \cdot H$ , donde:

$\gamma$ : peso específico del relleno, en kN/m $^3$ ;

H: altura en metros de tierras sobre la clave del tubo

$W_t$ : carga debida al tráfico, de valores:

$W_t = 40 \cdot \left(1 - 2 \cdot 10^{-4} \cdot DN\right)\frac{\beta}{H}$, donde:

$\beta$ : coeficiente de carga de tráfico, de valores:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| *con compactación media* | *2000* |
| *con compactación buena* | *5000* |

Valores del módulo de reacción del suelo

E ' : módulo de reacción del suelo, en kN/m $^2$ . Valores habituales:

Tabla 82. Rigideces diametrales mínimas y deformaciones diametrales admisibles (UNE-EN 545:1995)

| *DN* | *Rigidez diametral $S_c$ mínima* [1] *(kN/m²)* | | | *Deformacion diametral admisible (%)* |
|---|---|---|---|---|
| | *Clase 40* | *K9* | *K10* | |
| 40 | 7.000 | 16.500 | 16.500 | 0,50 |
| 50 | 4.200 | 9.500 | 9.500 | 0,55 |
| 60 | 2.600 | 5.500 | 5.500 | 0,65 |
| 65 | 2.100 | 4.800 | 4.800 | 0,70 |
| 80 | 1.200 | 2.700 | 2.700 | 0,85 |
| 100 | 680 | 1.500 | 1.500 | 1,00 |
| 125 | 370 | 810 | 880 | 1,25 |
| 150 | 250 | 480 | 300 | 1,45 |
| 200 | 130 | 230 | 340 | 1,85 |
| 250 | 91 | 160 | 220 | 2,20 |
| 300 | 68 | 110 | 160 | 2,45 |
| 350 | 67 | 89 | 124 | 2,65 |
| 400 | 63 | 72 | 102 | 2,90 |
| 450 | | 61 | 86 | 3,05 |
| 500 | | 52 | 74 | 3,25 |
| 600 | | 41 | 58 | 3,50 |
| 700 | | 34 | 49 | 3,75 |
| 800 | | 30 | 42 | 4,00 |
| 900 | | 26 | 37 | 4,00 |
| 1.000 | | 24 | 34 | 4,00 |
| 1.100 | | 22 | 31 | 4,00 |
| 1.200 | | 20 | 29 | 4,00 |
| 1.400 | | 18 | 26 | 4,00 |
| 1.500 | | 17 | 24 | 4,00 |
| 1.600 | | 17 | 23 | 4,00 |
| 1.800 | | 16 | 22 | 4,00 |
| 2.000 | | 16 | 22 | 4,00 |

[1] $S_c = E.I/DN^3 = E.e^3/12DN^3$ ; E = 170.000 N/mm²

Rigidez diametral del tubo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| Diámetro exterior OD | 532 |
| Norma de producto utilizada | UNE-EN 545 |
| Espesor de la tubería (mm), e | 9 |
| Resistencia mínima a la tracción (N/mm2) Rm | 420 |
| Coeficiente de seguridad C2 | 2.5 |
| **MDP (N/mm2) (Ver tabla de p***resiones interiores máximas en tubos de Fundición Dúctil)* | 4,5 |
| Densidad del relleno zanja (KN/m3) | 20 |
| Ángulo de apoyo | 60 |
| Módulo de reacción del suelo E´ (KN/m2) | 2000 |
| Altura del nivel freático sobre el tubo (m) | 0 |
| Altura de tierra sobre la clave del tubo (m). H | 1 |

Datos de la tubería

**TUBOS ENTERRADOS**

**HIPÓTESIS I** Estado tensional debido a la acción única de la presión interna, verifica:

$$MDP \leq \frac{2e \cdot R_m}{D_m \cdot C_2}$$

El espesor mínimo de la tubería es de:

$$e_{\min} = \frac{MDP \cdot OD \cdot C_2}{2R_m + MDP \cdot C_2}$$

e min (mm) = 7,02 < 9 CUMPLE

**Acciones externas. Deformaciones**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

$$\delta = \frac{100\,K_a\left(W_e + W_t\right)}{8S_c + \left(0.061E'\right)}$$

$\delta$ = 0.48 < 1.85 CUMPLE

### 1.4. TUBERÍAS DE HORMIGÓN ARMADO

Para la comprobación de las tuberías se establecen las tres siguientes hipótesis:

- Tubería colocada, con 55 cm de recubrimiento de relleno y compactación.
- Tubería colocada, con carga de terreno actual y tráfico.
- Tubería colocada, con carga de terreno futuro y tráfico.

En nuestro caso, la segunda y tercera hipótesis coinciden ya que no se prevé un cambio en la altura del terreno,en aquellos tramos por los que discurrirán las tuberías.

Para el cálculo mecánico de los tubos se ha seguido el procedimiento del Anexo A de la norma UNE 127 010 que sigue los siguientes pasos:

- Determinación de acciones actuantes sobre el tubo (carga producida por relleno, carga producida por el tráfico, carga puntual, carga uniformemente distribuida en superficie).
- Obtención del Factor de apoyo mínimo recomendado, según las condiciones de instalación.
- Determinación de la clase resistente exigible al tubo según las acciones actuantes y las condiciones de instalación.

#### 1.4.1. DETERMINACIÓN DE LA CARGA PRODUCIDA POR EL RELLENO

Para poder determinar esta carga se parte de la clasificación del tipo de instalación de la tubería y de la clasificación de las tierras del relleno según la Norma.

Así se consideran tres tipos de instalación: en zanja, en zanja terraplenada y en terraplén.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

arenas y gravas y material granular sin cohesión (zahorras).

| Clase de relleno | λμ´ | $\gamma_r$ (kN/m$^3$) |
|---|---|---|
| Arcilla plástica | 0,110 | 21,0 |
| Arcilla ordinaria | 0,130 | 19,2 |
| Arena arcillosa | 0,150 | 19,2 |
| Arenas y gravas | 0,165 | 17,6 |
| Material granular sin cohesión (zahorras) | 0,192 | 19,0 |

Donde: $\gamma_r$ = Peso específico del terreno, en kN/m3

λ = Coeficiente de Rankine = tg2 (45º - φ/2)

φ es el ángulo de rozamiento interno del relleno;

μ´ = tg φ' es el coeficiente de rozamiento del relleno contra los paramentos de la zanja.

El efecto favorable del rozamiento negativo, tanto en zanja, como en zanja terraplenada, disminuye a medida que aumenta la anchura de la zanja, lo que obliga a calcular también el peso del relleno como si la tubería estuviera colocada en terraplén y considerar como real el menor de ambos, ya que la carga para el caso de tubería colocada en terraplén es la mayor que se puede producir para una altura de relleno determinada. Este doble cálculo resulta obligado para cualquier tipo de zanja, incluso la terraplenada.

Las anteriores consideraciones contempladas en la Instrucción de Tubos de Hormigón Armado y Pretensado del Instituto Eduardo Torroja no se explicitan en el Apéndice de Cálculo de la Norma UNE 127.010, si bien el Programa de Cálculo utilizado lo tiene en cuenta y realiza automáticamente la comparación dando como resultado el valor inferior.

### 1.4.2. DETERMINACIÓN DE LA CARGA PRODUCIDA POR EL TRÁFICO

La norma considera tres tipos de vehículos:

- Eje simple de 70 kN (7t).
- Eje simple de 130 kN (13t).
- Carro tres ejes de 600 kN (60t)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

## 1.5. DETERMINACIÓN DE LA CLASE EXIGIBLE AL TUBO

La carga de cálculo es directamente proporcional a la suma de la carga del relleno, la carga del tráfico, el efecto de la carga puntual y el efecto de la carga uniformemente distribuida, expresadas en kN/m. La clase exigible al tubo se obtiene, partiendo de la carga de cálculo mínima según la siguiente tabla para tubos de hormigón armado:

| | |
|---|---|
| Carga de cálculo < 60 | CLASE 60 |
| 60< Carga de cálculo <90 | CLASE 90 |
| 90< Carga de cálculo <135 | CLASE 135 |
| 135< Carga de cálculo <180 | CLASE 180 |

Para alturas de recubrimiento < 1 m se recomienda usar vibradores ligeros para no dañar los tubos.

### 1.5.1. DATOS UTILIZADOS EN EL CÁLCULO

Cada conducción se ha calculado bajo dos hipótesis, siendo el resultado la mayor clase obtenida de ambos casos.

La primera hipótesis de tubería colocada, con 55 cm de recubrimiento de relleno y compactación se da durante la fase de puesta en obra de la conducción y la segunda hipótesis de tubería colocada, con carga de terreno actual y tráfico se da durante la vida útil de la misma.

La conducción, en toda su longitud, está colocada en zanja y el relleno utilizado es material granular sin cohesión.

Los datos que se han utilizado en la 1ª hipótesis para todos los diámetros han sido:

- Altura de tierras sobre la conducción igual a 10 cm de grava 6/12, más 45 cm de zahorra artificial.
- Carga de tráfico y carga superficial uniformemente distribuidas nulas.
- Carga puntual igual a la fuerza transmitida por la plancha reversible de 50 cm utilizada en la compactación: 24 kN a distancia nula.

Los datos que se han utilizado en la 2ª hipótesis han sido:

- Altura de tierras sobre la conducción igual a la máxima existente.
- Carga de tráfico transmitida por un eje simple de 600 kN.
- Carga puntual igual a 1,2 t a distancia nula.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Cálculo Numérico Tubos Hormigón Armado** Versión: 2.02a

**Datos de la Obra:** **Sección tipo:**

Sector ZG-SG-CT6 GRUSAMAR

**Cliente:**

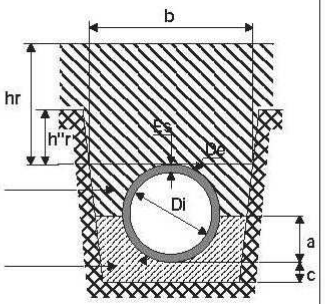
**Esquema de instalación:**

Instalación en Zanja Terraplenada;Relleno: Mat.Gran.sin Cohesión (Zahorras)

(Este croquis no representa proporciones reales)

Material Granular Compactado 95% P.N.

Idem




De= 0.53 m.
Di= 0.4 m.
Es= 65 mm.
hr= 0.65 m.

h''r= 0.55 m.
a=0.265 m.
b=1.5 m.
c=0.08 m.(Suelo)
c=0.15 m.(Roca)
(c según terreno)

**Cálculos:**

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_t \cdot \gamma_r \cdot h_r \cdot D_e \quad ; \text{Para } h_r \le h_o, \quad C_t = \frac{e^{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}} - 1}{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}}$$

(ho según norma)

Fap= 2.1
γ= 19 kN/m³
λμ= 0.192
ho= 0.954 m.

qr= 8.36 kN/m

| | |
|---|---|
| Carga Carretera,Ninguna | 0 kN/m |
| Carga puntual de 2.4t. situada a 0 m | 44.25 kN/m |
| Carga uniformemente distribuida en superficie de 0 t/m² | 0 kN/m |
| Carga debida a compactador | 0 kN/m |
| Qtotal= | 52.61 kN/m |

$$\text{CARGA DE CÁLCULO} = \frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 93.95 \text{ kN/m}^2$$

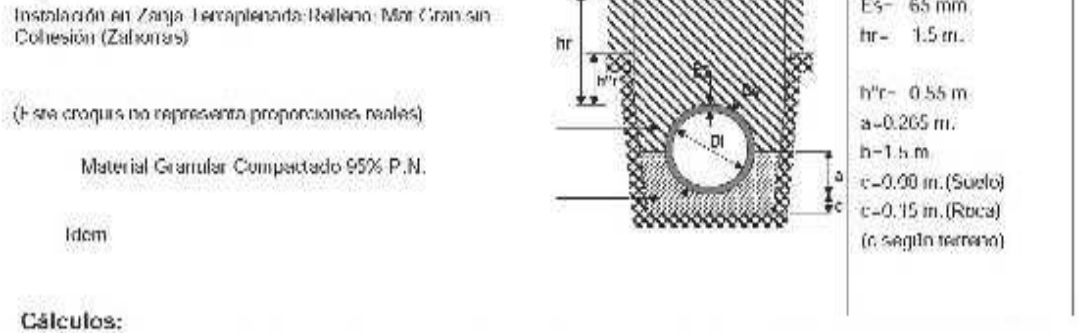
**Clase mínima UNE-127.010 exigible:** Clase 135

(Válido para hr <=3.96 m.)


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO




**Cálculos:**

Carga producida por terreno (qr): calculada como terraplén por sobrepasar el ancho de zanja b la anchura de transición.

$$q_r = C_\sigma \cdot \gamma \cdot h_o \cdot D_e \qquad C_\sigma = \frac{2\lambda\mu \frac{h_o}{D_e} - 1}{2\lambda\mu \frac{h_r}{D_e}} + \frac{h_r - h_o}{h_r} e^{2\lambda\mu \frac{h_o}{D_e}}$$

Fap= 2.1
γ= 19 kN/m³
λμ= 0.192
ho= 0.954 m.

qr= 24.81 kN/m

Carga Carretera.Carro tres ejes de 600 kN (60 t.) 22.23 kN/m
Carga puntual de 1.2t. situada a 0 m 4.15 kN/m
Carga uniformemente distribuida en superficie de 0.4 t/m² 4.14 kN/m
Carga debida a compactador 0 kN/m

Qtotal= 55.34 kN/m

$$\text{CARGA DE CÁLCULO} = \frac{Q_{total} \cdot 1.5}{Fap \cdot Di} = 98.83 \text{ kN/m}^2$$

**Clase mínima UNE-127.010 exigible:** Clase 135 (Válido para hr <=3.31 m.)

## 1.6.2. SANEAMIENTO: LISTADO DE CÁLCULOHIDRÁULICO DEL TRAMO "CARRETERA ALTOS DE LAS ATALAYAS"

A continuación se adjunta el listado de cálculo extraído del programa CYPE. Infraestructuras Urbanas. Alcantarillado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Los materiales utilizados para esta instalación son:

C 9000 TUBO HA - Coeficiente de Manning: 0.01300

| Descripción | Geometría | Dimensión | Diámetros mm |
|---|---|---|---|
| DN400 | Circular | Diámetro | 396.0 |

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. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

| Descripción | Lecho cm | Relleno cm | Ancho mínimo cm | Distancia lateral cm | Talud |
|---|---|---|---|---|---|
| Terrenos cohesivos | 10 | 10 | 150 | 25 | 1/5 |

# 4. 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 m3/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m2).
- 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.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

## 6.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

| Nudo | Cota m | Prof. Pozo m | Caudal sim. l/s | Coment. |
|---|---|---|---|---|
| PS1 | 68.96 | 2.40 | 63.60000 | |
| PS2 | 68.60 | 2.47 | 0.00000 | |
| PS3 | 68.27 | 2.67 | 0.00000 | |
| PS4 | 67.51 | 2.36 | 0.00000 | |
| PS5 | 66.93 | 2.47 | 0.00000 | |
| PS6 | 66.07 | 2.17 | 0.00000 | |
| PS7 | 65.33 | 2.11 | 0.00000 | |
| PS8 | 64.71 | 2.07 | 0.00000 | |
| PS9 | 63.24 | 1.72 | 0.00000 | |
| PS10 | 62.69 | 1.68 | 0.00000 | |
| PS11 | 62.30 | 1.81 | 0.00000 | |
| PS12 | 61.71 | 2.34 | 0.00000 | |
| PS13 | 60.87 | 3.42 | 0.00000 | |
| PS14 | 60.35 | 3.45 | 0.00000 | |
| PS15 | 59.42 | 3.29 | 0.00000 | |
| PS16 | 58.83 | 3.46 | 0.00000 | |
| PS17 | 58.19 | 3.58 | 0.00000 | |
| PS18 | 57.58 | 3.74 | 0.00000 | |
| PS19 | 56.86 | 3.78 | 0.00000 | |
| PS20 | 56.43 | 3.95 | 0.00000 | |
| PS21 | 55.99 | 4.06 | 0.00000 | |
| PS22 | 54.92 | 3.60 | 0.00000 | |
| SM1 | 54.36 | 3.31 | 63.60000 | |

## 6.2 Listado de tramos

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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS8 | PS9 | 44.93 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 | |
| PS9 | PS10 | 20.08 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 | |
| PS10 | PS11 | 17.50 | DN400 | 3.00 | 63.60000 | 114.11 | 2.16 | |
| PS11 | PS12 | 44.99 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 | |
| PS12 | PS13 | 45.01 | DN400 | 4.26 | 63.60000 | 104.32 | 2.45 | Vel.máx. |
| PS13 | PS14 | 31.82 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS14 | PS15 | 45.02 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS15 | PS16 | 44.95 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS16 | PS17 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS17 | PS18 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS18 | PS19 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS19 | PS20 | 34.82 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS20 | PS21 | 32.12 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS21 | PS22 | 36.25 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 | |
| PS22 | SM1 | 22.53 | DN400 | 1.20 | 63.60000 | 145.05 | 1.56 | |

## 7. 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS1 | PS2 | 21.71 | DN400 | 2.00 | 63.60000 | 126.74 | 1.87 |
| PS2 | PS3 | 26.70 | DN400 | 2.00 | 63.60000 | 126.74 | 1.87 |
| PS3 | PS4 | 45.01 | DN400 | 1.00 | 63.60000 | 152.34 | 1.46 |
| PS4 | PS5 | 44.99 | DN400 | 1.53 | 63.60000 | 135.89 | 1.70 |
| PS5 | PS6 | 37.25 | DN400 | 1.50 | 63.60000 | 136.69 | 1.69 |
| PS6 | PS7 | 45.00 | DN400 | 1.50 | 63.60000 | 136.69 | 1.69 |
| PS7 | PS8 | 45.00 | DN400 | 1.30 | 63.60000 | 141.98 | 1.60 |
| PS8 | PS9 | 44.93 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS9 | PS10 | 20.08 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS10 | PS11 | 17.50 | DN400 | 3.00 | 63.60000 | 114.11 | 2.16 |
| PS11 | PS12 | 44.99 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS12 | PS13 | 45.01 | DN400 | 4.26 | 63.60000 | 104.32 | 2.45 |
| PS13 | PS14 | 31.82 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS14 | PS15 | 45.02 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS15 | PS16 | 44.95 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS16 | PS17 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Envolvente de mínimos

| Inicio | Final | Longitud m | Diámetros mm | Pendiente % | Caudal l/s | Calado mm | Velocidad m/s |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS1 | PS2 | 21.71 | DN400 | 2.00 | 63.60000 | 126.74 | 1.87 |
| PS2 | PS3 | 26.70 | DN400 | 2.00 | 63.60000 | 126.74 | 1.87 |
| PS3 | PS4 | 45.01 | DN400 | 1.00 | 63.60000 | 152.34 | 1.46 |
| PS4 | PS5 | 44.99 | DN400 | 1.53 | 63.60000 | 135.89 | 1.70 |
| PS5 | PS6 | 37.25 | DN400 | 1.50 | 63.60000 | 136.69 | 1.69 |
| PS6 | PS7 | 45.00 | DN400 | 1.50 | 63.60000 | 136.69 | 1.69 |
| PS7 | PS8 | 45.00 | DN400 | 1.30 | 63.60000 | 141.98 | 1.60 |
| PS8 | PS9 | 44.93 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS9 | PS10 | 20.08 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS10 | PS11 | 17.50 | DN400 | 3.00 | 63.60000 | 114.11 | 2.16 |
| PS11 | PS12 | 44.99 | DN400 | 2.50 | 63.60000 | 119.60 | 2.03 |
| PS12 | PS13 | 45.01 | DN400 | 4.26 | 63.60000 | 104.32 | 2.45 |
| PS13 | PS14 | 31.82 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS14 | PS15 | 45.02 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS15 | PS16 | 44.95 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS16 | PS17 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS17 | PS18 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS18 | PS19 | 45.00 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS19 | PS20 | 34.82 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS20 | PS21 | 32.12 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS21 | PS22 | 36.25 | DN400 | 1.70 | 63.60000 | 132.25 | 1.77 |
| PS22 | SM1 | 22.53 | DN400 | 1.20 | 63.60000 | 145.05 | 1.56 |

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

C 9000 TUBO HA

| Descripción | Longitud m |
|---|---|
| DN400 | 820.68 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | Inicio m | Final m | m | Inicio m | Final m | fondo cm | | excavado m³ | arenas m³ | zahorras m³ | pavimento m² |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS1 | PS2 | 68.71 | 68.35 | 21.71 | 2.40 | 2.47 | 150.00 | 1/5 | 97.05 | 18.28 | 76.10 | 52.41 |
| PS2 | PS3 | 68.35 | 68.02 | 26.70 | 2.47 | 2.67 | 150.00 | 1/5 | 128.25 | 22.48 | 102.48 | 65.91 |
| PS3 | PS4 | 68.02 | 67.26 | 45.01 | 2.67 | 2.36 | 150.00 | 1/5 | 210.21 | 37.89 | 166.78 | 110.13 |
| PS4 | PS5 | 67.26 | 66.68 | 44.99 | 2.36 | 2.47 | 150.00 | 1/5 | 199.24 | 37.87 | 155.82 | 108.28 |
| PS5 | PS6 | 66.68 | 65.82 | 37.25 | 2.47 | 2.17 | 150.00 | 1/5 | 156.51 | 31.36 | 120.56 | 88.24 |
| PS6 | PS7 | 65.82 | 65.08 | 45.00 | 2.17 | 2.11 | 150.00 | 1/5 | 170.23 | 37.88 | 126.80 | 103.37 |
| PS7 | PS8 | 65.08 | 64.46 | 45.00 | 2.11 | 2.07 | 150.00 | 1/5 | 165.10 | 37.89 | 121.66 | 102.48 |
| PS8 | PS9 | 64.46 | 62.99 | 44.93 | 2.07 | 1.72 | 150.00 | 1/5 | 145.18 | 37.82 | 101.83 | 98.80 |
| PS9 | PS10 | 62.99 | 62.44 | 20.08 | 1.72 | 1.68 | 150.00 | 1/5 | 56.35 | 16.90 | 36.97 | 42.57 |
| PS10 | PS11 | 62.44 | 62.05 | 17.50 | 1.68 | 1.81 | 150.00 | 1/5 | 50.74 | 14.73 | 33.85 | 37.41 |
| PS11 | PS12 | 62.05 | 61.46 | 44.99 | 1.81 | 2.34 | 150.00 | 1/5 | 163.43 | 37.87 | 120.02 | 102.17 |
| PS12 | PS13 | 61.46 | 60.62 | 45.01 | 2.34 | 3.42 | 150.00 | 1/5 | 251.83 | 37.88 | 208.41 | 116.70 |
| PS13 | PS14 | 60.62 | 60.10 | 31.82 | 3.42 | 3.45 | 150.00 | 1/5 | 225.57 | 26.79 | 194.86 | 89.56 |
| PS14 | PS15 | 60.10 | 59.17 | 45.02 | 3.45 | 3.29 | 150.00 | 1/5 | 310.38 | 37.90 | 266.93 | 125.45 |
| PS15 | PS16 | 59.17 | 58.58 | 44.95 | 3.29 | 3.46 | 150.00 | 1/5 | 310.65 | 37.84 | 267.28 | 125.36 |
| PS16 | PS17 | 58.58 | 57.94 | 45.00 | 3.46 | 3.58 | 150.00 | 1/5 | 329.71 | 37.89 | 286.28 | 128.17 |
| PS17 | PS18 | 57.94 | 57.33 | 45.00 | 3.58 | 3.74 | 150.00 | 1/5 | 347.84 | 37.88 | 304.41 | 130.68 |
| PS18 | PS19 | 57.33 | 56.61 | 45.00 | 3.74 | 3.78 | 150.00 | 1/5 | 361.30 | 37.88 | 317.87 | 132.53 |
| PS19 | PS20 | 56.61 | 56.18 | 34.82 | 3.78 | 3.95 | 150.00 | 1/5 | 290.19 | 29.31 | 256.59 | 103.98 |
| PS20 | PS21 | 56.18 | 55.74 | 32.12 | 3.95 | 4.06 | 150.00 | 1/5 | 280.82 | 27.04 | 249.82 | 97.66 |
| PS21 | PS22 | 55.74 | 54.67 | 36.25 | 4.06 | 3.60 | 150.00 | 1/5 | 297.84 | 30.51 | 262.86 | 107.66 |
| PS22 | SM1 | 54.67 | 54.11 | 22.53 | 3.60 | 3.31 | 150.00 | 1/5 | 160.70 | 18.97 | 138.96 | 63.55 |

Número de pozos por profundidades

| Profundidad m | Número de pozos |
|---|---|
| 2.40 | 1 |
| 2.47 | 2 |
| 2.67 | 1 |
| 2.36 | 1 |
| 2.17 | 1 |
| 2.11 | 1 |
| 2.07 | 1 |
| 1.72 | 1 |
| 1.68 | 1 |
| 1.81 | 1 |
| 2.34 | 1 |
| Total | 23 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| 3.74 | 1 |
| 3.78 | 1 |
| Total | 23 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

# ANEJO Nº3: TOPOGRAFÍA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

2.1.6.- ESTUDIO DE LÁMINAS DE AGUA DE LOS POZOS OBJETO DE ESTUDIO. 45

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

En la presente memoria de Topografía se hace una descripción de los trabajos llevados a cabo para la obtención del levantamiento topográfico del "PROYECTO DE CONEXIONES HIDRÁULICAS DEL SECTOR ZG-SG-CT6 T.M. DE MURCIA".

### 1.1.1.- ESTUDIO DE LA ZONA DE TRABAJO

Mediante la visita a la zona de trabajo, se definen los límites del levantamiento, y se comprueba la mejor posición para la colocación de las bases de replanteo.
Cabe destacar que el levantamiento a realizar de la carretera A-4, se presenta con dificultades debido al tráfico rodado que discurre por la misma.
El ámbito a levantar se establece siguiendo la carretera A-4 tomando elementos los elementos de la misma.
Localización de todas las tapas de registros que se encuentran ubicadas a lo largo de la carretera.
Por otro lado realizaremos un estudio de la situación de los pozos del casco urbano.

### 1.1.2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Las dimensiones del trabajo y la posibilidad de cielo abierto en todo su ámbito, nos aconsejan la utilización de GPS para la realización del taquimétrico.
Se definirá la orografía del levantamiento de la forma más rigurosa y realista, intensificando la nube de puntos en las zonas donde merezca un estudio más detallado del terreno.
En los pozos objeto de estudio se tomaran lámina de agua y coordenadas planimetrías y altimétricas de las tapas de registro, todo ello para georreferenciarlos en el proyecto.
Nos apoyaremos en cartografía y ortofotoimagenes para el trabajo en campo. Esta información es descargada del Instituto Geográfico Nacional, cartografía del Ayuntamiento de Murcia a escala 1:1000 y ortofotoimagenes correspondiente al MTM50 hoja 913, vuelo PNOA del año 2013.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| **Unidades angulares** | Cons |
| **Unids presión** | mmHg |
| **Unids temperatura** | Celsius |
| Sistema de coordenadas (Trabajo) | |
| **Sistema** | UTM |
| **Zona** | 30 North |
| **Datum** | WGS 1984 |
| Proyección | |
| **Proyección** | Mercator transversal universal |
| **Lat origen** | 0°00'00.00000"N |
| **Long origen** | 3°00'00.00000"O |
| **Falso Este** | 500.000.000 |
| **Falso Norte** | 0.000 |
| **Escala** | 0.99960000 |
| **Acimut Sur** | No |
| **Coords cuadrícula** | Incremento Norte-Este |
| Ajuste local | |
| **Tipo** | Cuadrícula |
| Transformación de datum | |
| **Tipo** | Siete parámetros |
| **Semieje mayor** | 6.378.137.000 |
| **Achatamiento** | 298.257.223 |
| **Rotación X** | 0°00'00.0000" |
| **Rotación Y** | 0°00'00.0000" |
| **Rotación Z** | 0°00'00.0000" |
| **Translación X** | 0.000 |
| **Translación Y** | 0.000 |
| **Translación Z** | 0.000 |
| **Escala** | 0.00000ppm |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| Correcciones | |
| **Acimut Sur** | No |
| **Coords cuadrícula** | Incremento Norte-Este |
| **Declinación magnética** | 0.00000 |
| **Distancias** | Terreno |
| **Ajuste vecino** | No |
| Proyección | |
| **Proyección** | Mercator transversal universal |
| **Lat origen** | 0°00'00.00000"N |
| **Long origen** | 3°00'00.00000"O |
| Falso Este | 500.000.000 |
| Falso Norte | 0.000 |
| Escala | 0.99960000 |

| | |
|---|---|
| Ajuste local | |
| **Tipo** | Cuadrícula |
| Transformación de datum | |
| Tipo | |
| Semieje mayor | 6.378.137.000 |
| Achatamiento | 298.257.223 |
| Rotación X | 0°00'00.0000" |
| Rotación Y | 0°00'00.0000" |
| Rotación Z | 0°00'00.0000" |
| Translación X | 0.000 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| Opciones móvil | |
| Máscara elevación | 10 |
| | |
| Máscara PDOP | 6 |

El levantamiento de campo se realizará con dos GPS (Trimble R6 y Javad Trumph-1), tomando todos los puntos característicos del terreno en el ámbito de trabajo anteriormente definido.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE APARATOS:

GPS TRIMBLE R6

- Tecnología Trimble R-Track.
- Chip GNSS Avanzado Trimble Maxwell 6 para Levantamientos Personalizados con 72 canales.
- Correlator múltiple de alta precisión para mediciones de pseudorrango GNSS.
- Datos de medición de pseudorrango sin filtrar ni afinar para obtener una correlación de dominios de baja duración, baja cantidad de errores multitrayecto y bajo nivel de ruido, con una alta respuesta dinámica.
- Mediciones de fase de portadora GNSS con muy bajo nivel de ruido y una precisión de <1 mm en un ancho de banda de 1 Hz.
- Relaciones de señal a ruido informadas en dB-Hz.
- Probada tecnología de rastreo de baja elevación Trimble.
- Señales de satélite rastreadas en simultáneo:

  GPS: L1C/A, L2E, L2E (método Trimble para rastrear L2P)
  GLONASS: L1C/A, L1P, L2C/A (sólo GLONASS M), L2P
  SBAS: L1C/A

Posicionamiento GPS diferencial de código

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| Levantamientos cinemáticos | |
| Horizontal | 10 mm + 1 ppm RMS |
| Vertical | 20 mm + 1 ppm RMS |
| Tiempo de inicialización | por lo general, menos de 25 segundos |
| Fiabilidad de la inicialización | por lo general, más de un 99,9% hardware |

**Características físicas**

- Dimensiones (Ancho x Alto). 19 cm × 10,9 cm (7,5 pulg x 4,3 pulg), incluidos los conectores.
- Peso. 1,34 kg (2,95 lb) con batería interna, radio interna, antena UHF estándar.
- Móvil RTK completo de menos de 3,70 kg (8,16 lb) incluidas baterías, jalón, controlador y soporte.
- Temperatura: Funcionamiento. –40 °C a +65 °C (–40 °F a +149 °F). Almacenamiento. –40 °C a +75 °C (–40 °F a +167 °F)
- Humedad . 100%, con condensación.
- Impermeabilidad al agua y polvo. Protección contra ingreso de polvo según norma IP67, con protección contra inmersión temporal a una profundidad de 1 m (3,28 pies)
- Golpes y vibraciones. Las pruebas confirman que cumple los siguiente estándares ambientales:
    - Golpes. Apagado: Diseñado para resistir una caída desde un jalón de 2 m (6,6 pies) sobre superficies duras. Encendido: De diente de sierra hasta 40 G, 10 mseg.
    - Vibraciones. MIL-STD-810F, FIG.514.5C-1

**Aspectos eléctricos**

- Alimentación de 11 V CC a 28 V CC de entrada de potencia externa con protección contra sobretensión en Puerto 1 (Lemo de 7 pines)
- Batería de ión-litio recargable y removible de 7,4 V y 2,4 Ah en el compartimento interno para batería. El consumo de energía es 3,2 W, en modo móvil RTK con radio interna. Duración de funcionamiento con batería interna:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

2 (Dsub de 9 pines)

- Opción de receptor/transmisor de 450 MHz completamente integrado y sellado:

  Potencia de transmisión: 0,5 W.

  Alcance6 : 3–5 km por lo general / 10 km óptimo.
- Opción de GSM/GPRS interno completamente integrado y sellado.
- Puerto de comunicaciones de 2,4 GHz completamente integrado y sellado (Bluetooth®)9
- Soporte de teléfono móvil externo para módems GSM/GPRS/CDPD para operaciones de RTK y VRS.
- Almacenamiento de datos en memoria interna de 11 MB: 302 horas de observables brutos, basado en grabación cada 15 segundos desde un promedio de 6 satélites.
- Posicionamiento de 1 Hz, 2 Hz, 5 Hz y 10 Hz
- Entrada y salida CMR+, CMRx, RTCM 2.1, RTCM 2.3, RTCM 3.0, RTCM 3.1
- 16 salidas NMEA, salidas GSOF, RT17 y RT27. Soporta BINEX y portadora suavizada.

GPS JAVAD TRUMPH-1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| Canales de seguimiento | |
| TRIUMPH-1-G2T | GPS L1/L2/L2C/L5, Galileo E1/E5A |
| TRIUMPH-1-G3T | GPS L1/L2/L2C/L5, Galileo E1/E5A |
| GLONASS L1/L2 | Signals Tracked L1/L2 C/A and P Code & Carrier |

Especificaciones Comportamiento

| | |
|---|---|
| Precisión estático rápido | Horizontal: 0.3cm + 0.5ppm * longitud de la base línea<br>Vertical: 0.5cm + 0.5ppm *longitud de la base línea |
| Precisión en cinemático | Horizontal: 1cm + 1ppm * longitud de la base línea<br>Vertical: 15cm + 1.5ppm * longitud de la base línea |
| Precisión RTK (OTF) | Horizontal: 1cm + 1ppm * longitud de la base línea<br>Vertical: 1.5cm + 1.5ppm * longitud de la base línea |
| Precisión DGPS | <0.25 m Posprocesado<br><0.5 m Tiempo Real |
| Arranque en frío | <65seg |
| Arranque en caliente | <5seg |
| Readquisición | <1seg |

Especificaciones de Alimentación

| | |
|---|---|
| Batería | Dos baterías internas Li-Ion (7.4 V, 4.4 Ah) con cargador interno |
| Tiempo de operación | Superior a 15 horas |
| Alimentación externa | input +10 a +30 voltios |

Especificaciones de Antena GNSS

| | |
|---|---|
| Antena GNSS | Integrada |
| Tipo Antena | Centrada a cero Microstrip |
| Plano de tierra | Antena con plano de tierra |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| | velocidad (480 Mbps) Puerto Ethernet<br>10BASE-T/100BASE-TX Wi-Fi (IEEE 802.11b/g)<br>Bluetooth<br>V2.0+EDR Clase 2 función SPP perfil maestro/exclavo |
| Otros Entrada/Salida señal | 1 PPS sincronizado Marcador Eventos |
| Status Indicador | 6 LEDs, 2 teclas función (MinPad) |

| Memoria & Grabado | |
|---|---|
| Memoria Interna | Hasta 2048MB memoria interna para grabación de datos |
| Grabado dato bruto | Hasta 100 veces por segundo (100Hz) |
| Tipo Dato | Fase/Código desde GPS L1, L2, Galileo E1/E5A, GLONASS<br>L1/L2 (G3T únicamente) |

| Salida de Datos | |
|---|---|
| Salida de datos | Tiempo Real Entrada/Salida RTCM SC104 versione s 2.x y 3.x |
| Salida ASCII | Salida NMEA 0183 versiones 2.x y 3.0 |
| Ratio Salida | Código/fase |

| Condiciones Ambientales | |
|---|---|
| Carcasa | Aleación magnesio/plastica/antiagua |
| Temperatura | Operaciones -40° C/ +55° C |
| Dimensiones | W:178mm x H:96mm x D:178mm |
| Peso | 1700g |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BR-4 | 1,982 | 665437.693 | 4211841.106 | 68.603 | 0.003 | 0.003 | BASE |
| BR-5 | 1,982 | 665469.794 | 4211863.558 | 68.356 | 0.002 | 0.004 | BASE |
| BR-6 | 1,982 | 665121.165 | 4211494.707 | 69.118 | 0.003 | 0.004 | BASE |
| BR-7 | 1,982 | 664963.398 | 4211164.614 | 62.117 | 0.002 | 0.003 | BASE |
| BR-8 | 1,982 | 665015.847 | 4211268.632 | 65.087 | 0.003 | 0.004 | BASE |
| BR-9 | 1,982 | 665031.766 | 4211336.511 | 66.349 | 0.003 | 0.004 | BASE |
| 1 | 1,982 | 665464.600 | 4211865.074 | 68.070 | 0.007 | 0.010 | BOR |
| 2 | 1,982 | 665453.120 | 4211857.002 | 68.185 | 0.008 | 0.010 | BOR |
| 3 | 1,982 | 665442.747 | 4211849.710 | 68.269 | 0.007 | 0.009 | BOR |
| 4 | 1,982 | 665429.523 | 4211840.432 | 68.380 | 0.008 | 0.010 | BOR |
| 5 | 1,982 | 665426.599 | 4211839.054 | 68.453 | 0.007 | 0.010 | BOR |
| 6 | 1,982 | 665422.587 | 4211839.016 | 68.714 | 0.008 | 0.010 | BOR |
| 7 | 1,982 | 665418.759 | 4211841.229 | 69.096 | 0.007 | 0.009 | BOR |
| 8 | 1,982 | 665417.170 | 4211844.042 | 69.396 | 0.007 | 0.009 | BOR |
| 9 | 1,982 | 665413.631 | 4211837.186 | 69.155 | 0.007 | 0.010 | - |
| 10 | 1,982 | 665413.749 | 4211836.820 | 69.118 | 0.008 | 0.010 | - |
| 11 | 1,982 | 665413.789 | 4211836.630 | 69.110 | 0.007 | 0.009 | - |
| 12 | 1,982 | 665413.759 | 4211835.407 | 69.061 | 0.007 | 0.009 | - |
| 13 | 1,982 | 665413.469 | 4211833.009 | 68.972 | 0.007 | 0.009 | - |
| 14 | 1,982 | 665412.633 | 4211830.554 | 68.814 | 0.007 | 0.010 | - |
| 15 | 1,982 | 665411.122 | 4211828.121 | 68.685 | 0.007 | 0.009 | - |
| 16 | 1,982 | 665408.625 | 4211825.744 | 68.694 | 0.007 | 0.009 | - |
| 17 | 1,982 | 665396.971 | 4211817.599 | 68.837 | 0.007 | 0.009 | - |
| 18 | 1,982 | 665398.549 | 4211813.853 | 68.930 | 0.007 | 0.010 | - |
| 19 | 1,982 | 665409.757 | 4211821.701 | 68.784 | 0.007 | 0.010 | - |
| 20 | 1,982 | 665420.013 | 4211828.876 | 68.643 | 0.007 | 0.010 | - |
| 21 | 1,982 | 665430.819 | 4211836.470 | 68.486 | 0.008 | 0.011 | - |
| 22 | 1,982 | 665441.946 | 4211844.311 | 68.369 | 0.008 | 0.011 | - |
| 23 | 1,982 | 665453.080 | 4211852.136 | 68.296 | 0.008 | 0.010 | - |
| 24 | 1,982 | 665463.434 | 4211859.383 | 68.221 | 0.007 | 0.010 | - |
| 25 | 1,982 | 665425.735 | 4211850.221 | 68.954 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 26 | 1,982 | 665423.772 | 4211853.357 | 69.235 | 0.008 | 0.011 | CT |
| 27 | 1,982 | 665423.110 | 4211856.053 | 69.536 | 0.007 | 0.010 | CT |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 36 | 1,982 | 665414.962 | 4211871.284 | 70.212 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 37 | 1,982 | 665413.103 | 4211872.402 | 70.298 | 0.007 | 0.009 | CT |
| 38 | 1,982 | 665415.893 | 4211872.984 | 69.344 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 39 | 1,982 | 665417.440 | 4211872.461 | 69.104 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 40 | 1,982 | 665417.700 | 4211869.756 | 68.965 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 41 | 1,982 | 665419.648 | 4211866.564 | 68.901 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 42 | 1,982 | 665421.640 | 4211863.240 | 68.779 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 43 | 1,982 | 665423.168 | 4211860.441 | 68.779 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 44 | 1,982 | 665424.160 | 4211856.574 | 68.802 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 45 | 1,982 | 665425.659 | 4211853.055 | 68.864 | 0.008 | 0.010 | PT |
| 46 | 1,982 | 665426.302 | 4211851.470 | 68.893 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 47 | 1,982 | 665420.487 | 4211874.421 | 68.998 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 48 | 1,982 | 665427.990 | 4211877.643 | 69.162 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 49 | 1,982 | 665434.686 | 4211879.647 | 69.038 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 50 | 1,982 | 665443.260 | 4211881.981 | 68.940 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 51 | 1,982 | 665448.200 | 4211884.032 | 68.947 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 52 | 1,982 | 665451.673 | 4211885.044 | 68.926 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 53 | 1,982 | 665451.261 | 4211886.738 | 69.431 | 0.007 | 0.009 | CT |
| 54 | 1,982 | 665445.046 | 4211884.525 | 69.588 | 0.007 | 0.009 | CT |
| 55 | 1,982 | 665433.785 | 4211880.392 | 69.597 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 56 | 1,982 | 665433.922 | 4211879.430 | 69.113 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 57 | 1,982 | 665431.003 | 4211878.180 | 69.109 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 58 | 1,982 | 665429.842 | 4211881.678 | 69.382 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 59 | 1,982 | 665432.073 | 4211882.516 | 69.398 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 60 | 1,982 | 665432.399 | 4211882.810 | 69.423 | 0.007 | 0.009 | CT |
| 61 | 1,982 | 665429.224 | 4211881.345 | 69.482 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 62 | 1,982 | 665429.979 | 4211879.077 | 69.642 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 63 | 1,982 | 665422.409 | 4211876.707 | 69.625 | 0.008 | 0.010 | CT |
| 64 | 1,982 | 665415.039 | 4211873.983 | 69.618 | 0.008 | 0.010 | CT |
| 65 | 1,982 | 665463.624 | 4211866.213 | 68.573 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 66 | 1,982 | 665461.656 | 4211865.040 | 68.547 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 67 | 1,982 | 665459.697 | 4211864.149 | 68.692 | 0.007 | 0.010 | CT |
| 68 | 1,982 | 665457.868 | 4211862.799 | 68.640 | 0.008 | 0.010 | CT |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 77 | 1,982 | 665454.054 | 4211857.927 | 68.108 | 0.008 | 0.012 | PT |
| 78 | 1,982 | 665458.739 | 4211861.286 | 68.064 | 0.008 | 0.011 | PT |
| 79 | 1,982 | 665462.021 | 4211863.629 | 67.999 | 0.009 | 0.011 | PT |
| 80 | 1,982 | 665461.396 | 4211864.227 | 68.095 | 0.008 | 0.011 | PT |
| 81 | 1,982 | 665462.389 | 4211865.198 | 68.019 | 0.007 | 0.010 | PT |
| 82 | 1,982 | 665464.295 | 4211866.228 | 67.942 | 0.007 | 0.009 | PT |
| 83 | 1,982 | 665464.736 | 4211865.480 | 67.965 | 0.008 | 0.011 | R |
| 84 | 1,982 | 665461.389 | 4211863.280 | 67.967 | 0.007 | 0.009 | R |
| 85 | 1,982 | 665462.684 | 4211866.995 | 68.733 | 0.007 | 0.009 | R |
| 86 | 1,982 | 665459.707 | 4211875.175 | 68.845 | 0.008 | 0.010 | R |
| 87 | 1,982 | 665456.431 | 4211884.405 | 68.920 | 0.007 | 0.009 | R |
| 88 | 1,982 | 665455.552 | 4211887.221 | 69.196 | 0.007 | 0.009 | R |
| 89 | 1,982 | 665447.264 | 4211882.331 | 68.881 | 0.008 | 0.011 | R |
| 90 | 1,982 | 665451.274 | 4211872.768 | 68.768 | 0.008 | 0.010 | R |
| 91 | 1,982 | 665455.740 | 4211865.431 | 68.689 | 0.007 | 0.010 | R |
| 92 | 1,982 | 665450.984 | 4211859.531 | 68.738 | 0.007 | 0.010 | R |
| 93 | 1,982 | 665445.838 | 4211867.986 | 68.742 | 0.007 | 0.010 | R |
| 94 | 1,982 | 665442.059 | 4211876.762 | 68.852 | 0.007 | 0.009 | R |
| 95 | 1,982 | 665432.341 | 4211872.987 | 68.802 | 0.007 | 0.010 | R |
| 96 | 1,982 | 665436.920 | 4211864.379 | 68.749 | 0.007 | 0.010 | R |
| 97 | 1,982 | 665442.236 | 4211855.948 | 68.716 | 0.008 | 0.010 | R |
| 98 | 1,982 | 665438.147 | 4211846.717 | 68.345 | 0.007 | 0.009 | R |
| 99 | 1,982 | 665432.770 | 4211855.297 | 68.795 | 0.009 | 0.013 | R |
| 100 | 1,982 | 665428.567 | 4211863.223 | 68.743 | 0.008 | 0.011 | R |
| 101 | 1,982 | 665423.760 | 4211871.631 | 68.839 | 0.007 | 0.009 | R |
| 102 | 1,982 | 665428.430 | 4211847.165 | 68.891 | 0.008 | 0.011 | R |
| 103 | 1,982 | 665431.474 | 4211842.332 | 68.358 | 0.007 | 0.010 | R |
| 104 | 1,982 | 665428.642 | 4211840.327 | 68.479 | 0.007 | 0.010 | R |
| 105 | 1,982 | 665424.367 | 4211839.047 | 68.752 | 0.007 | 0.009 | R |
| 106 | 1,982 | 665419.687 | 4211840.844 | 69.067 | 0.007 | 0.009 | R |
| 107 | 1,982 | 665417.423 | 4211844.009 | 69.402 | 0.007 | 0.009 | R |
| 108 | 1,982 | 665415.328 | 4211850.399 | 69.605 | 0.007 | 0.010 | R |
| 109 | 1,982 | 665412.353 | 4211859.069 | 69.836 | 0.007 | 0.010 | R |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 115 | 1,982 | 665408.945 | 4211866.859 | 70.020 | 0.007 | 0.010 | aglomerado |
| 116 | 1,982 | 665411.183 | 4211860.571 | 69.872 | 0.007 | 0.009 | aglomerado |
| 117 | 1,982 | 665414.086 | 4211851.626 | 69.640 | 0.007 | 0.010 | aglomerado |
| 118 | 1,982 | 665413.587 | 4211837.273 | 69.146 | 0.007 | 0.009 | murete |
| 119 | 1,982 | 665411.182 | 4211844.059 | 69.585 | 0.007 | 0.010 | murete |
| 120 | 1,982 | 665407.877 | 4211853.607 | 69.895 | 0.007 | 0.010 | murete |
| 121 | 1,982 | 665404.437 | 4211863.589 | 70.169 | 0.007 | 0.010 | murete |
| 122 | 1,982 | 665401.961 | 4211870.796 | 70.405 | 0.007 | 0.009 | murete |
| 123 | 1,982 | 665437.235 | 4211851.133 | 68.654 | 0.009 | 0.012 | poste |
| 124 | 1,982 | 665442.145 | 4211852.643 | 68.622 | 0.009 | 0.013 | poste |
| 125 | 1,982 | 665453.885 | 4211860.450 | 68.496 | 0.011 | 0.013 | poste |
| 126 | 1,982 | 665457.429 | 4211864.458 | 69.007 | 0.008 | 0.010 | totem |
| 127 | 1,982 | 665458.040 | 4211864.255 | 68.982 | 0.008 | 0.009 | totem |
| 128 | 1,982 | 665459.286 | 4211864.842 | 68.951 | 0.008 | 0.009 | totem |
| 129 | 1,982 | 665459.509 | 4211865.496 | 68.938 | 0.007 | 0.010 | totem |
| 130 | 1,982 | 665458.928 | 4211866.738 | 68.972 | 0.007 | 0.010 | totem |
| 131 | 1,982 | 665458.277 | 4211866.985 | 68.972 | 0.007 | 0.009 | totem |
| 132 | 1,982 | 665457.055 | 4211866.364 | 69.023 | 0.007 | 0.009 | totem |
| 133 | 1,982 | 665456.817 | 4211865.753 | 69.022 | 0.007 | 0.010 | totem |
| 134 | 1,982 | 665463.168 | 4211867.063 | 68.821 | 0.007 | 0.010 | acequia |
| 135 | 1,982 | 665460.117 | 4211875.793 | 68.950 | 0.008 | 0.010 | acequia |
| 136 | 1,982 | 665456.891 | 4211885.103 | 68.974 | 0.008 | 0.013 | acequia |
| 137 | 1,982 | 665455.517 | 4211889.002 | 69.425 | 0.007 | 0.010 | acequia |
| 138 | 1,982 | 665479.124 | 4211875.107 | 67.969 | 0.007 | 0.010 | imbornal |
| 139 | 1,982 | 665463.072 | 4211863.862 | 68.062 | 0.007 | 0.010 | imbornal |
| 140 | 1,982 | 665442.062 | 4211849.073 | 68.217 | 0.008 | 0.010 | imbornal |
| 141 | 1,982 | 665396.620 | 4211817.207 | 68.811 | 0.007 | 0.010 | imbornal |
| 142 | 1,982 | 665391.849 | 4211811.495 | 68.925 | 0.007 | 0.010 | pozo |
| 143 | 1,982 | 665428.329 | 4211837.278 | 68.422 | 0.007 | 0.011 | pozo |
| 144 | 1,982 | 665440.561 | 4211845.722 | 68.310 | 0.007 | 0.010 | pozo |
| 145 | 1,982 | 665455.990 | 4211858.013 | 68.184 | 0.008 | 0.011 | pozo |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 154 | 1,982 | 665181.597 | 4211529.638 | 69.743 | 0.013 | 0.015 | bor |
| 155 | 1,982 | 665180.594 | 4211529.201 | 69.737 | 0.014 | 0.016 | bor |
| 156 | 1,982 | 665170.133 | 4211524.817 | 69.592 | 0.014 | 0.017 | bor |
| 157 | 1,982 | 665170.056 | 4211524.925 | 69.593 | 0.011 | 0.015 | la |
| 158 | 1,982 | 665168.447 | 4211528.348 | 69.635 | 0.013 | 0.016 | la |
| 159 | 1,982 | 665166.923 | 4211531.970 | 69.603 | 0.011 | 0.014 | la |
| 160 | 1,982 | 665166.861 | 4211532.108 | 69.606 | 0.010 | 0.013 | bor |
| 161 | 1,982 | 665177.330 | 4211536.466 | 69.679 | 0.010 | 0.014 | bor |
| 162 | 1,982 | 665177.395 | 4211536.365 | 69.686 | 0.011 | 0.014 | la |
| 163 | 1,982 | 665179.029 | 4211532.823 | 69.739 | 0.009 | 0.014 | la |
| 164 | 1,982 | 665179.869 | 4211529.049 | 69.742 | 0.011 | 0.016 | la |
| 165 | 1,982 | 665177.752 | 4211530.950 | 69.727 | 0.010 | 0.015 | pozo |
| 166 | 1,982 | 665152.416 | 4211517.362 | 69.389 | 0.012 | 0.015 | bor |
| 167 | 1,982 | 665152.354 | 4211517.493 | 69.374 | 0.012 | 0.016 | la |
| 168 | 1,982 | 665150.872 | 4211521.031 | 69.392 | 0.009 | 0.014 | la |
| 169 | 1,982 | 665149.591 | 4211524.746 | 69.453 | 0.010 | 0.014 | la |
| 170 | 1,982 | 665150.112 | 4211525.097 | 69.446 | 0.009 | 0.014 | bor |
| 171 | 1,982 | 665142.634 | 4211521.618 | 69.478 | 0.009 | 0.014 | bor |
| 172 | 1,982 | 665142.695 | 4211521.494 | 69.473 | 0.011 | 0.015 | la |
| 173 | 1,982 | 665144.522 | 4211518.089 | 69.354 | 0.008 | 0.012 | la |
| 174 | 1,982 | 665148.448 | 4211519.946 | 69.375 | 0.009 | 0.013 | la |
| 175 | 1,982 | 665154.378 | 4211522.510 | 69.405 | 0.008 | 0.012 | la |
| 176 | 1,982 | 665152.361 | 4211521.635 | 69.393 | 0.008 | 0.011 | la |
| 177 | 1,982 | 665143.889 | 4211522.083 | 69.453 | 0.009 | 0.012 | la |
| 178 | 1,982 | 665145.229 | 4211518.413 | 69.363 | 0.012 | 0.015 | la |
| 179 | 1,982 | 665146.812 | 4211514.940 | 69.317 | 0.009 | 0.013 | la |
| 180 | 1,982 | 665141.615 | 4211512.143 | 69.266 | 0.009 | 0.012 | la |
| 181 | 1,982 | 665141.682 | 4211512.022 | 69.266 | 0.008 | 0.012 | bor |
| 182 | 1,982 | 665139.520 | 4211515.327 | 69.319 | 0.010 | 0.014 | la |
| 183 | 1,982 | 665137.747 | 4211518.760 | 69.445 | 0.010 | 0.015 | la |
| 184 | 1,982 | 665137.684 | 4211518.880 | 69.468 | 0.013 | 0.017 | bor |
| 185 | 1,982 | 665138.945 | 4211518.418 | 69.427 | 0.011 | 0.015 | pozo |
| 186 | 1,982 | 665132.429 | 4211515.506 | 69.431 | 0.012 | 0.015 | bor |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 195 | 1,982 | 665124.919 | 4211509.732 | 69.362 | 0.010 | 0.013 | bor |
| 196 | 1,982 | 665119.038 | 4211504.137 | 69.294 | 0.011 | 0.013 | bor |
| 197 | 1,982 | 665119.156 | 4211504.042 | 69.288 | 0.011 | 0.013 | la |
| 198 | 1,982 | 665121.721 | 4211501.259 | 69.180 | 0.010 | 0.012 | la |
| 199 | 1,982 | 665124.362 | 4211498.451 | 69.150 | 0.018 | 0.020 | la |
| 200 | 1,982 | 665124.189 | 4211498.059 | 69.088 | 0.008 | 0.012 | bor |
| 201 | 1,982 | 665119.023 | 4211492.056 | 69.041 | 0.011 | 0.014 | bor |
| 202 | 1,982 | 665118.921 | 4211492.150 | 69.034 | 0.010 | 0.013 | la |
| 203 | 1,982 | 665115.598 | 4211494.209 | 69.094 | 0.009 | 0.013 | la |
| 204 | 1,982 | 665112.432 | 4211496.720 | 69.213 | 0.010 | 0.013 | la |
| 205 | 1,982 | 665116.095 | 4211501.082 | 69.234 | 0.008 | 0.013 | bor |
| 206 | 1,982 | 665108.723 | 4211492.101 | 69.176 | 0.010 | 0.012 | la |
| 207 | 1,982 | 665111.834 | 4211488.948 | 68.988 | 0.009 | 0.012 | la |
| 208 | 1,982 | 665115.046 | 4211486.712 | 68.997 | 0.008 | 0.012 | la |
| 209 | 1,982 | 665115.149 | 4211486.671 | 68.996 | 0.008 | 0.012 | bor |
| 210 | 1,982 | 665112.955 | 4211486.672 | 68.971 | 0.011 | 0.014 | pozo |
| 211 | 1,982 | 665110.776 | 4211479.117 | 68.804 | 0.012 | 0.012 | bor |
| 212 | 1,982 | 665110.502 | 4211479.286 | 68.788 | 0.009 | 0.014 | la |
| 213 | 1,982 | 665106.842 | 4211481.462 | 68.869 | 0.008 | 0.013 | la |
| 214 | 1,982 | 665103.631 | 4211483.288 | 68.899 | 0.008 | 0.012 | la |
| 215 | 1,982 | 665102.439 | 4211479.890 | 68.813 | 0.007 | 0.012 | la |
| 216 | 1,982 | 665105.220 | 4211478.474 | 68.841 | 0.008 | 0.012 | la |
| 217 | 1,982 | 665108.913 | 4211476.478 | 68.707 | 0.007 | 0.012 | la |
| 218 | 1,982 | 665109.295 | 4211476.283 | 68.720 | 0.009 | 0.013 | bor |
| 219 | 1,982 | 665107.579 | 4211472.633 | 68.656 | 0.008 | 0.012 | bor |
| 220 | 1,982 | 665107.054 | 4211472.841 | 68.651 | 0.008 | 0.013 | la |
| 221 | 1,982 | 665103.682 | 4211473.530 | 68.748 | 0.007 | 0.012 | la |
| 222 | 1,982 | 665100.801 | 4211474.199 | 68.694 | 0.007 | 0.012 | la |
| 223 | 1,982 | 665096.934 | 4211460.931 | 68.480 | 0.007 | 0.013 | la |
| 224 | 1,982 | 665099.612 | 4211459.797 | 68.500 | 0.009 | 0.012 | la |
| 225 | 1,982 | 665102.571 | 4211458.887 | 68.521 | 0.012 | 0.015 | la |
| 226 | 1,982 | 665099.875 | 4211450.115 | 68.413 | 0.008 | 0.012 | la |
| 227 | 1,982 | 665096.882 | 4211451.049 | 68.357 | 0.010 | 0.013 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 236 | 1,982 | 665091.473 | 4211436.651 | 68.108 | 0.011 | 0.015 | la |
| 237 | 1,982 | 665094.095 | 4211435.308 | 68.187 | 0.010 | 0.015 | la |
| 238 | 1,982 | 665091.177 | 4211429.980 | 68.056 | 0.013 | 0.017 | la |
| 239 | 1,982 | 665088.508 | 4211430.979 | 68.011 | 0.013 | 0.015 | la |
| 240 | 1,982 | 665086.019 | 4211432.480 | 67.952 | 0.009 | 0.014 | la |
| 241 | 1,982 | 665079.181 | 4211420.132 | 67.784 | 0.010 | 0.015 | la |
| 242 | 1,982 | 665081.588 | 4211418.764 | 67.855 | 0.013 | 0.018 | la |
| 243 | 1,982 | 665084.083 | 4211417.385 | 67.799 | 0.015 | 0.019 | la |
| 244 | 1,982 | 665072.758 | 4211408.918 | 67.581 | 0.007 | 0.011 | la |
| 245 | 1,982 | 665075.172 | 4211407.522 | 67.618 | 0.007 | 0.011 | la |
| 246 | 1,982 | 665077.496 | 4211405.926 | 67.584 | 0.007 | 0.011 | la |
| 247 | 1,982 | 665070.903 | 4211394.171 | 67.346 | 0.015 | 0.018 | la |
| 248 | 1,982 | 665068.297 | 4211395.503 | 67.383 | 0.011 | 0.013 | la |
| 249 | 1,982 | 665065.856 | 4211397.016 | 67.353 | 0.009 | 0.012 | la |
| 250 | 1,982 | 665058.946 | 4211385.004 | 67.180 | 0.011 | 0.014 | la |
| 251 | 1,982 | 665061.525 | 4211383.486 | 67.190 | 0.010 | 0.013 | la |
| 252 | 1,982 | 665063.970 | 4211381.987 | 67.170 | 0.008 | 0.011 | la |
| 253 | 1,982 | 665057.461 | 4211370.246 | 67.051 | 0.010 | 0.012 | la |
| 254 | 1,982 | 665054.780 | 4211371.541 | 67.041 | 0.008 | 0.011 | la |
| 255 | 1,982 | 665052.161 | 4211372.962 | 67.067 | 0.008 | 0.011 | la |
| 256 | 1,982 | 665045.322 | 4211360.855 | 66.901 | 0.010 | 0.012 | la |
| 257 | 1,982 | 665047.956 | 4211359.422 | 66.918 | 0.007 | 0.011 | la |
| 258 | 1,982 | 665050.496 | 4211357.849 | 66.844 | 0.009 | 0.012 | la |
| 259 | 1,982 | 665044.152 | 4211346.422 | 66.561 | 0.009 | 0.011 | la |
| 260 | 1,982 | 665041.420 | 4211347.715 | 66.659 | 0.009 | 0.012 | la |
| 261 | 1,982 | 665038.737 | 4211349.125 | 66.692 | 0.009 | 0.012 | la |
| 262 | 1,982 | 665036.489 | 4211344.981 | 66.583 | 0.009 | 0.011 | la |
| 263 | 1,982 | 665039.195 | 4211343.606 | 66.523 | 0.008 | 0.011 | la |
| 264 | 1,982 | 665041.695 | 4211341.986 | 66.416 | 0.009 | 0.012 | la |
| 265 | 1,982 | 665038.711 | 4211336.585 | 66.248 | 0.010 | 0.012 | la |
| 266 | 1,982 | 665036.247 | 4211337.920 | 66.323 | 0.010 | 0.011 | la |
| 267 | 1,982 | 665033.484 | 4211339.269 | 66.382 | 0.011 | 0.012 | la |
| 268 | 1,982 | 665031.316 | 4211334.962 | 66.218 | 0.010 | 0.012 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 277 | 1,982 | 665029.681 | 4211314.435 | 65.713 | 0.014 | 0.016 | la |
| 278 | 1,982 | 665026.758 | 4211315.339 | 65.788 | 0.010 | 0.013 | la |
| 279 | 1,982 | 665023.532 | 4211315.611 | 65.707 | 0.014 | 0.016 | la |
| 280 | 1,982 | 665020.790 | 4211307.049 | 65.560 | 0.015 | 0.016 | la |
| 281 | 1,982 | 665023.653 | 4211306.034 | 65.654 | 0.014 | 0.014 | la |
| 282 | 1,982 | 665026.560 | 4211305.040 | 65.613 | 0.009 | 0.013 | la |
| 283 | 1,982 | 665031.706 | 4211320.630 | 65.848 | 0.011 | 0.013 | la |
| 284 | 1,982 | 665028.918 | 4211321.433 | 65.885 | 0.009 | 0.012 | la |
| 285 | 1,982 | 665025.986 | 4211322.487 | 65.858 | 0.009 | 0.012 | la |
| 286 | 1,982 | 665026.630 | 4211305.096 | 65.687 | 0.013 | 0.016 | la |
| 287 | 1,982 | 665023.596 | 4211305.897 | 65.665 | 0.009 | 0.012 | la |
| 288 | 1,982 | 665020.646 | 4211306.712 | 65.574 | 0.010 | 0.014 | la |
| 289 | 1,982 | 665017.281 | 4211295.981 | 65.396 | 0.013 | 0.013 | la |
| 290 | 1,982 | 665020.138 | 4211294.914 | 65.478 | 0.010 | 0.011 | la |
| 291 | 1,982 | 665023.044 | 4211293.927 | 65.433 | 0.011 | 0.013 | la |
| 292 | 1,982 | 665016.714 | 4211273.454 | 65.105 | 0.010 | 0.013 | la |
| 293 | 1,982 | 665013.675 | 4211274.204 | 65.114 | 0.008 | 0.012 | la |
| 294 | 1,982 | 665010.857 | 4211275.371 | 65.044 | 0.008 | 0.012 | la |
| 295 | 1,982 | 665009.819 | 4211275.643 | 65.011 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 296 | 1,982 | 665013.354 | 4211286.764 | 65.241 | 0.009 | 0.012 | fachada |
| 297 | 1,982 | 665016.508 | 4211296.606 | 65.445 | 0.008 | 0.011 | fachada |
| 298 | 1,982 | 665014.734 | 4211299.152 | 65.510 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 299 | 1,982 | 665014.299 | 4211299.552 | 65.510 | 0.011 | 0.012 | fachada |
| 300 | 1,982 | 665016.295 | 4211302.280 | 65.525 | 0.013 | 0.015 | fachada |
| 301 | 1,982 | 665017.881 | 4211301.099 | 65.501 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 302 | 1,982 | 665021.746 | 4211313.131 | 65.664 | 0.011 | 0.013 | fachada |
| 303 | 1,982 | 665025.903 | 4211326.329 | 65.991 | 0.008 | 0.011 | fachada |
| 304 | 1,982 | 665027.296 | 4211326.544 | 66.017 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 305 | 1,982 | 665031.021 | 4211335.838 | 66.272 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 306 | 1,982 | 665028.071 | 4211337.341 | 66.054 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 307 | 1,982 | 665025.660 | 4211337.560 | 66.005 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 308 | 1,982 | 665026.185 | 4211340.684 | 65.982 | 0.008 | 0.011 | fachada |
| 309 | 1,982 | 665029.712 | 4211340.065 | 66.111 | 0.009 | 0.012 | fachada |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 318 | 1,982 | 665066.428 | 4211400.843 | 67.487 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 319 | 1,982 | 665073.507 | 4211413.335 | 67.681 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 320 | 1,982 | 665083.054 | 4211429.940 | 67.905 | 0.007 | 0.011 | fachada |
| 321 | 1,982 | 665087.853 | 4211439.349 | 68.169 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 322 | 1,982 | 665088.137 | 4211440.875 | 68.245 | 0.012 | 0.015 | fachada |
| 323 | 1,982 | 665087.874 | 4211441.415 | 68.048 | 0.017 | 0.019 | fachada |
| 324 | 1,982 | 665090.130 | 4211443.507 | 68.098 | 0.007 | 0.011 | fachada |
| 325 | 1,982 | 665092.860 | 4211450.585 | 68.177 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 326 | 1,982 | 665094.725 | 4211456.416 | 68.376 | 0.013 | 0.016 | fachada |
| 327 | 1,982 | 665097.479 | 4211466.447 | 68.655 | 0.012 | 0.018 | fachada |
| 328 | 1,982 | 665098.325 | 4211469.568 | 68.700 | 0.013 | 0.018 | fachada |
| 329 | 1,982 | 665102.200 | 4211483.354 | 68.938 | 0.012 | 0.021 | fachada |
| 330 | 1,982 | 665104.297 | 4211491.039 | 69.106 | 0.011 | 0.018 | fachada |
| 331 | 1,982 | 665104.389 | 4211491.743 | 69.361 | 0.007 | 0.012 | fachada |
| 332 | 1,982 | 665104.231 | 4211492.790 | 69.479 | 0.009 | 0.012 | fachada |
| 333 | 1,982 | 665101.355 | 4211502.916 | 69.728 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 334 | 1,982 | 665097.240 | 4211517.533 | 70.256 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 335 | 1,982 | 665095.569 | 4211523.304 | 70.478 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 336 | 1,982 | 665097.477 | 4211530.148 | 70.535 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 337 | 1,982 | 665100.558 | 4211519.498 | 70.205 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 338 | 1,982 | 665104.013 | 4211507.954 | 69.726 | 0.011 | 0.021 | fachada |
| 339 | 1,982 | 665105.192 | 4211505.615 | 69.697 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 340 | 1,982 | 665106.144 | 4211504.787 | 69.770 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 341 | 1,982 | 665108.503 | 4211505.024 | 69.549 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 342 | 1,982 | 665109.387 | 4211505.917 | 69.508 | 0.014 | 0.017 | fachada |
| 343 | 1,982 | 665113.122 | 4211519.202 | 69.727 | 0.011 | 0.012 | fachada |
| 344 | 1,982 | 665116.605 | 4211531.499 | 69.993 | 0.011 | 0.013 | fachada |
| 345 | 1,982 | 665120.285 | 4211544.571 | 70.314 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 346 | 1,982 | 665128.926 | 4211543.226 | 70.063 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 347 | 1,982 | 665127.721 | 4211539.952 | 70.021 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 348 | 1,982 | 665123.105 | 4211524.802 | 69.790 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 349 | 1,982 | 665126.488 | 4211541.403 | 70.206 | 0.008 | 0.012 | la |
| 350 | 1,982 | 665123.348 | 4211541.837 | 70.386 | 0.012 | 0.014 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 359 | 1,982 | 665112.848 | 4211505.395 | 69.527 | 0.009 | 0.012 | la |
| 360 | 1,982 | 665115.840 | 4211504.572 | 69.415 | 0.009 | 0.012 | la |
| 361 | 1,982 | 665188.270 | 4211532.836 | 70.001 | 0.012 | 0.015 | farola |
| 362 | 1,982 | 665155.617 | 4211517.860 | 69.524 | 0.015 | 0.014 | farola |
| 363 | 1,982 | 665126.423 | 4211499.242 | 69.234 | 0.022 | 0.022 | farola |
| 364 | 1,982 | 665108.177 | 4211472.161 | 68.846 | 0.023 | 0.022 | farola |
| 365 | 1,982 | 665106.872 | 4211470.685 | 68.563 | 0.010 | 0.013 | bord |
| 366 | 1,982 | 665106.846 | 4211470.479 | 68.556 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 367 | 1,982 | 665104.053 | 4211460.040 | 68.530 | 0.009 | 0.012 | fachada |
| 368 | 1,982 | 665101.297 | 4211450.059 | 68.404 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 369 | 1,982 | 665102.092 | 4211450.126 | 68.451 | 0.012 | 0.014 | fachada |
| 370 | 1,982 | 665105.376 | 4211441.995 | 68.300 | 0.011 | 0.016 | fachada |
| 371 | 1,982 | 665101.772 | 4211440.286 | 68.302 | 0.018 | 0.022 | fachada |
| 372 | 1,982 | 665098.083 | 4211441.634 | 68.247 | 0.012 | 0.014 | fachada |
| 373 | 1,982 | 665097.517 | 4211440.294 | 68.221 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 374 | 1,982 | 665097.078 | 4211439.326 | 68.183 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 375 | 1,982 | 665090.277 | 4211427.586 | 67.981 | 0.014 | 0.016 | fachada |
| 376 | 1,982 | 665083.664 | 4211416.172 | 67.773 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 377 | 1,982 | 665080.412 | 4211410.510 | 67.677 | 0.013 | 0.015 | fachada |
| 378 | 1,982 | 665075.101 | 4211401.217 | 67.500 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 379 | 1,982 | 665069.457 | 4211391.132 | 67.301 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 380 | 1,982 | 665062.557 | 4211378.733 | 67.178 | 0.011 | 0.015 | fachada |
| 381 | 1,982 | 665063.594 | 4211376.090 | 67.407 | 0.012 | 0.016 | fachada |
| 382 | 1,982 | 665063.971 | 4211375.324 | 67.314 | 0.008 | 0.014 | fachada |
| 383 | 1,982 | 665066.931 | 4211369.357 | 67.392 | 0.008 | 0.013 | fachada |
| 384 | 1,982 | 665063.887 | 4211368.074 | 67.294 | 0.028 | 0.030 | fachada |
| 385 | 1,982 | 665062.738 | 4211370.524 | 67.259 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 386 | 1,982 | 665060.574 | 4211374.013 | 67.131 | 0.008 | 0.013 | fachada |
| 387 | 1,982 | 665060.109 | 4211373.906 | 67.109 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 388 | 1,982 | 665059.555 | 4211373.363 | 67.098 | 0.017 | 0.019 | fachada |
| 389 | 1,982 | 665052.811 | 4211361.214 | 66.937 | 0.008 | 0.013 | fachada |
| 390 | 1,982 | 665046.227 | 4211349.359 | 66.653 | 0.009 | 0.013 | fachada |
| 391 | 1,982 | 665038.292 | 4211335.028 | 66.222 | 0.008 | 0.012 | fachada |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 400 | 1,982 | 665020.025 | 4211269.227 | 65.058 | 0.023 | 0.015 | fachada |
| 401 | 1,982 | 665016.672 | 4211266.554 | 65.092 | 0.009 | 0.012 | fachada |
| 402 | 1,982 | 665015.261 | 4211263.926 | 64.992 | 0.008 | 0.012 | fachada |
| 403 | 1,982 | 665013.630 | 4211259.393 | 64.940 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 404 | 1,982 | 664962.282 | 4211165.567 | 61.854 | 0.009 | 0.010 | fachada |
| 405 | 1,982 | 664966.498 | 4211178.281 | 62.443 | 0.010 | 0.009 | fachada |
| 406 | 1,982 | 664971.335 | 4211192.859 | 62.822 | 0.010 | 0.009 | fachada |
| 407 | 1,982 | 664976.881 | 4211205.759 | 63.266 | 0.009 | 0.009 | fachada |
| 408 | 1,982 | 664977.118 | 4211206.253 | 63.283 | 0.010 | 0.010 | fachada |
| 409 | 1,982 | 664977.363 | 4211206.763 | 63.301 | 0.011 | 0.009 | fachada |
| 410 | 1,982 | 664983.942 | 4211218.379 | 63.612 | 0.009 | 0.009 | fachada |
| 411 | 1,982 | 664989.876 | 4211228.089 | 64.095 | 0.009 | 0.009 | fachada |
| 412 | 1,982 | 664995.644 | 4211237.714 | 64.448 | 0.008 | 0.009 | fachada |
| 413 | 1,982 | 665001.630 | 4211249.763 | 64.661 | 0.011 | 0.011 | fachada |
| 414 | 1,982 | 665005.949 | 4211263.434 | 64.883 | 0.010 | 0.012 | fachada |
| 415 | 1,982 | 665012.459 | 4211255.805 | 64.879 | 0.017 | 0.015 | fachada |
| 416 | 1,982 | 665011.138 | 4211251.914 | 64.888 | 0.016 | 0.014 | fachada |
| 417 | 1,982 | 665009.963 | 4211248.825 | 64.753 | 0.014 | 0.013 | fachada |
| 418 | 1,982 | 665008.929 | 4211246.628 | 64.778 | 0.013 | 0.013 | fachada |
| 419 | 1,982 | 665004.253 | 4211236.884 | 64.548 | 0.013 | 0.013 | fachada |
| 420 | 1,982 | 665002.779 | 4211233.925 | 64.468 | 0.016 | 0.014 | fachada |
| 421 | 1,982 | 664996.236 | 4211222.637 | 64.095 | 0.015 | 0.012 | fachada |
| 422 | 1,982 | 664990.362 | 4211212.869 | 63.566 | 0.015 | 0.015 | fachada |
| 423 | 1,982 | 664985.539 | 4211204.639 | 63.242 | 0.017 | 0.015 | fachada |
| 424 | 1,982 | 664984.898 | 4211203.341 | 63.190 | 0.015 | 0.013 | fachada |
| 425 | 1,982 | 664980.807 | 4211194.090 | 62.862 | 0.016 | 0.015 | fachada |
| 426 | 1,982 | 664979.253 | 4211190.277 | 62.780 | 0.014 | 0.011 | fachada |
| 427 | 1,982 | 664976.668 | 4211182.830 | 62.588 | 0.012 | 0.010 | fachada |
| 428 | 1,982 | 664972.878 | 4211171.628 | 62.365 | 0.014 | 0.011 | fachada |
| 429 | 1,982 | 664970.206 | 4211162.681 | 62.223 | 0.013 | 0.011 | fachada |
| 430 | 1,982 | 664966.516 | 4211149.936 | 62.084 | 0.012 | 0.010 | fachada |
| 431 | 1,982 | 664964.131 | 4211141.049 | 62.008 | 0.011 | 0.010 | fachada |
| 432 | 1,982 | 664958.201 | 4211118.300 | 61.492 | 0.010 | 0.010 | fachada |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 441 | 1,982 | 664958.111 | 4211120.676 | 61.533 | 0.010 | 0.010 | la |
| 442 | 1,982 | 664955.101 | 4211121.396 | 61.594 | 0.006 | 0.009 | la |
| 443 | 1,982 | 664952.232 | 4211122.310 | 61.484 | 0.009 | 0.010 | la |
| 444 | 1,982 | 664956.106 | 4211136.496 | 61.809 | 0.007 | 0.009 | la |
| 445 | 1,982 | 664959.097 | 4211135.785 | 61.916 | 0.010 | 0.010 | la |
| 446 | 1,982 | 664962.034 | 4211134.994 | 61.873 | 0.006 | 0.008 | la |
| 447 | 1,982 | 664964.481 | 4211144.109 | 61.979 | 0.007 | 0.009 | la |
| 448 | 1,982 | 664961.583 | 4211144.740 | 61.982 | 0.006 | 0.009 | la |
| 449 | 1,982 | 664958.651 | 4211145.719 | 61.825 | 0.007 | 0.010 | la |
| 450 | 1,982 | 664962.687 | 4211160.342 | 62.043 | 0.009 | 0.010 | la |
| 451 | 1,982 | 664965.717 | 4211159.596 | 62.150 | 0.009 | 0.011 | la |
| 452 | 1,982 | 664968.609 | 4211159.025 | 62.111 | 0.007 | 0.009 | la |
| 453 | 1,982 | 664970.426 | 4211165.499 | 62.200 | 0.008 | 0.009 | la |
| 454 | 1,982 | 664967.535 | 4211166.132 | 62.261 | 0.006 | 0.008 | la |
| 455 | 1,982 | 664964.544 | 4211166.858 | 62.168 | 0.006 | 0.009 | la |
| 456 | 1,982 | 664966.378 | 4211173.302 | 62.328 | 0.008 | 0.010 | la |
| 457 | 1,982 | 664969.433 | 4211172.587 | 62.361 | 0.009 | 0.010 | la |
| 458 | 1,982 | 664972.327 | 4211171.804 | 62.314 | 0.008 | 0.009 | la |
| 459 | 1,982 | 664974.061 | 4211177.487 | 62.456 | 0.007 | 0.009 | la |
| 460 | 1,982 | 664971.031 | 4211178.097 | 62.500 | 0.006 | 0.009 | la |
| 461 | 1,982 | 664968.193 | 4211179.463 | 62.471 | 0.008 | 0.010 | la |
| 462 | 1,982 | 664969.743 | 4211184.228 | 62.594 | 0.006 | 0.009 | la |
| 463 | 1,982 | 664972.687 | 4211183.318 | 62.628 | 0.007 | 0.009 | la |
| 464 | 1,982 | 664975.643 | 4211182.230 | 62.542 | 0.007 | 0.009 | la |
| 465 | 1,982 | 664977.448 | 4211187.222 | 62.668 | 0.007 | 0.009 | la |
| 466 | 1,982 | 664974.489 | 4211188.207 | 62.759 | 0.006 | 0.009 | la |
| 467 | 1,982 | 664971.672 | 4211189.560 | 62.741 | 0.007 | 0.009 | la |
| 468 | 1,982 | 664973.961 | 4211195.051 | 62.935 | 0.007 | 0.009 | la |
| 469 | 1,982 | 664976.827 | 4211193.844 | 62.908 | 0.007 | 0.009 | la |
| 470 | 1,982 | 664979.606 | 4211192.510 | 62.772 | 0.006 | 0.009 | la |
| 471 | 1,982 | 664982.990 | 4211200.254 | 63.016 | 0.007 | 0.009 | la |
| 472 | 1,982 | 664980.463 | 4211201.619 | 63.180 | 0.008 | 0.011 | la |
| 473 | 1,982 | 664977.749 | 4211203.230 | 63.208 | 0.007 | 0.009 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 482 | 1,982 | 664997.485 | 4211226.375 | 64.188 | 0.007 | 0.010 | la |
| 483 | 1,982 | 665001.222 | 4211233.279 | 64.444 | 0.008 | 0.009 | la |
| 484 | 1,982 | 664998.558 | 4211234.745 | 64.499 | 0.008 | 0.011 | la |
| 485 | 1,982 | 664995.877 | 4211236.422 | 64.390 | 0.006 | 0.009 | la |
| 486 | 1,982 | 664998.956 | 4211241.201 | 64.533 | 0.012 | 0.012 | pozo |
| 487 | 1,982 | 664999.339 | 4211243.258 | 64.550 | 0.007 | 0.009 | la |
| 488 | 1,982 | 665002.206 | 4211241.938 | 64.650 | 0.011 | 0.011 | la |
| 489 | 1,982 | 665005.053 | 4211240.797 | 64.626 | 0.008 | 0.010 | la |
| 490 | 1,982 | 665007.665 | 4211246.578 | 64.755 | 0.008 | 0.010 | la |
| 491 | 1,982 | 665004.733 | 4211247.552 | 64.743 | 0.008 | 0.010 | la |
| 492 | 1,982 | 665001.933 | 4211249.085 | 64.644 | 0.010 | 0.012 | la |
| 493 | 1,982 | 665004.259 | 4211255.025 | 64.714 | 0.012 | 0.013 | la |
| 494 | 1,982 | 665007.299 | 4211254.267 | 64.846 | 0.009 | 0.011 | la |
| 495 | 1,982 | 665010.187 | 4211253.111 | 64.869 | 0.012 | 0.013 | la |
| 496 | 1,982 | 665012.898 | 4211261.296 | 64.975 | 0.009 | 0.010 | la |
| 497 | 1,982 | 665009.890 | 4211262.023 | 64.975 | 0.010 | 0.012 | la |
| 498 | 1,982 | 665006.880 | 4211262.654 | 64.865 | 0.010 | 0.012 | la |
| 499 | 1,982 | 665009.713 | 4211271.750 | 65.019 | 0.010 | 0.012 | la |
| 500 | 1,982 | 665012.497 | 4211270.267 | 65.093 | 0.011 | 0.012 | la |
| 501 | 1,982 | 665015.479 | 4211269.489 | 65.043 | 0.014 | 0.018 | la |
| 502 | 1,982 | 664942.435 | 4211087.463 | 60.714 | 0.008 | 0.011 | bor |
| 503 | 1,982 | 664940.761 | 4211085.507 | 60.670 | 0.010 | 0.011 | bor |
| 504 | 1,982 | 664937.924 | 4211083.478 | 60.652 | 0.013 | 0.015 | bor |
| 505 | 1,982 | 664936.723 | 4211082.961 | 60.634 | 0.010 | 0.012 | bor |
| 506 | 1,982 | 664924.076 | 4211078.095 | 60.442 | 0.009 | 0.012 | bor |
| 507 | 1,982 | 664919.462 | 4211068.005 | 60.362 | 0.009 | 0.011 | bor |
| 508 | 1,982 | 664922.836 | 4211069.263 | 60.366 | 0.010 | 0.010 | bor |
| 509 | 1,982 | 664924.338 | 4211069.710 | 60.382 | 0.009 | 0.010 | bor |
| 510 | 1,982 | 664927.026 | 4211069.757 | 60.399 | 0.011 | 0.011 | bor |
| 511 | 1,982 | 664929.255 | 4211069.168 | 60.386 | 0.011 | 0.011 | bor |
| 512 | 1,982 | 664931.757 | 4211067.668 | 60.392 | 0.011 | 0.012 | bor |
| 513 | 1,982 | 664933.500 | 4211065.693 | 60.397 | 0.013 | 0.012 | bor |
| 514 | 1,982 | 664934.632 | 4211063.190 | 60.336 | 0.012 | 0.011 | bor |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 520 | 1,982 | 664942.869 | 4211088.230 | 60.739 | 0.009 | 0.010 | la |
| 521 | 1,982 | 664945.531 | 4211086.761 | 60.923 | 0.010 | 0.009 | la |
| 522 | 1,982 | 664946.559 | 4211078.722 | 60.764 | 0.008 | 0.012 | aglomerado |
| 523 | 1,982 | 664948.121 | 4211082.920 | 60.840 | 0.007 | 0.010 | aglomerado |
| 524 | 1,982 | 664948.481 | 4211084.964 | 60.865 | 0.008 | 0.011 | aglomerado |
| 525 | 1,982 | 664948.971 | 4211085.023 | 60.852 | 0.007 | 0.009 | aglomerado |
| 526 | 1,982 | 664951.772 | 4211095.073 | 60.958 | 0.009 | 0.011 | aglomerado |
| 527 | 1,982 | 664950.709 | 4211093.708 | 61.027 | 0.010 | 0.011 | la |
| 528 | 1,982 | 664945.892 | 4211083.847 | 60.866 | 0.008 | 0.010 | pozo |
| 529 | 1,982 | 664941.490 | 4211088.237 | 60.801 | 0.006 | 0.009 | acera |
| 530 | 1,982 | 664940.059 | 4211086.787 | 60.785 | 0.007 | 0.009 | acera |
| 531 | 1,982 | 664938.154 | 4211085.376 | 60.804 | 0.007 | 0.010 | acera |
| 532 | 1,982 | 664936.601 | 4211084.559 | 60.818 | 0.009 | 0.010 | acera |
| 533 | 1,982 | 664935.895 | 4211084.248 | 60.810 | 0.006 | 0.009 | acera |
| 534 | 1,982 | 664925.235 | 4211080.191 | 60.602 | 0.008 | 0.010 | acerayvalla |
| 535 | 1,982 | 664920.143 | 4211066.610 | 60.510 | 0.029 | 0.020 | fachada |
| 536 | 1,982 | 664924.635 | 4211068.178 | 60.560 | 0.012 | 0.012 | fachada |
| 537 | 1,982 | 664925.865 | 4211068.303 | 60.554 | 0.012 | 0.013 | fachada |
| 538 | 1,982 | 664928.008 | 4211068.029 | 60.565 | 0.009 | 0.009 | fachada |
| 539 | 1,982 | 664930.573 | 4211066.683 | 60.555 | 0.009 | 0.009 | fachada |
| 540 | 1,982 | 664930.520 | 4211066.512 | 60.098 | 0.007 | 0.010 | fachada |
| 541 | 1,982 | 664928.226 | 4211058.645 | 60.113 | 0.009 | 0.010 | fachada |
| 542 | 1,982 | 664930.787 | 4211066.433 | 60.547 | 0.009 | 0.010 | acera |
| 543 | 1,982 | 664932.052 | 4211065.045 | 60.526 | 0.011 | 0.010 | acera |
| 544 | 1,982 | 664933.291 | 4211062.264 | 60.459 | 0.009 | 0.012 | acera |
| 545 | 1,982 | 664925.824 | 4211082.446 | 59.708 | 0.007 | 0.009 | valla |
| 546 | 1,982 | 664926.780 | 4211085.054 | 59.758 | 0.009 | 0.013 | valla |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 555 | 1,982 | 664972.138 | 4211086.002 | 61.086 | 0.012 | 0.015 | cami |
| 556 | 1,982 | 664969.940 | 4211085.847 | 61.113 | 0.011 | 0.014 | cami |
| 557 | 1,982 | 664962.890 | 4211084.477 | 61.136 | 0.010 | 0.014 | cami |
| 558 | 1,982 | 664955.701 | 4211082.874 | 61.002 | 0.012 | 0.016 | cami |
| 559 | 1,982 | 664949.773 | 4211081.378 | 60.763 | 0.009 | 0.013 | cami |
| 560 | 1,982 | 664948.020 | 4211080.111 | 60.756 | 0.010 | 0.014 | cami |
| 561 | 1,982 | 664958.689 | 4211083.224 | 61.090 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 562 | 1,982 | 664951.573 | 4211081.319 | 60.962 | 0.010 | 0.013 | fachada |
| 563 | 1,982 | 664949.538 | 4211080.623 | 60.808 | 0.011 | 0.014 | fachada |
| 564 | 1,982 | 664947.997 | 4211079.367 | 60.773 | 0.009 | 0.014 | fachada |
| 565 | 1,982 | 664947.365 | 4211078.066 | 60.750 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 566 | 1,982 | 664944.414 | 4211067.161 | 60.589 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 569 | 1,982 | 664938.581 | 4211047.369 | 60.220 | 0.012 | 0.016 | fachada |
| 570 | 1,982 | 664934.860 | 4211034.432 | 59.924 | 0.014 | 0.018 | fachada |
| 571 | 1,982 | 664931.742 | 4211023.626 | 59.686 | 0.012 | 0.017 | fachada |
| 572 | 1,982 | 664927.833 | 4211010.185 | 59.392 | 0.020 | 0.026 | fachada |
| 573 | 1,982 | 664923.537 | 4210996.838 | 59.195 | 0.010 | 0.015 | fachada |
| 574 | 1,982 | 664919.202 | 4210983.463 | 59.049 | 0.010 | 0.014 | fachada |
| 575 | 1,982 | 664916.480 | 4210983.047 | 59.007 | 0.009 | 0.014 | pozo |
| 576 | 1,982 | 664918.624 | 4210982.099 | 59.031 | 0.009 | 0.014 | poste |
| 577 | 1,982 | 664918.576 | 4210983.139 | 58.999 | 0.014 | 0.014 | la |
| 578 | 1,982 | 664915.682 | 4210984.034 | 59.061 | 0.012 | 0.016 | la |
| 579 | 1,982 | 664912.910 | 4210985.061 | 59.005 | 0.015 | 0.025 | la |
| 580 | 1,982 | 664912.491 | 4210985.722 | 59.156 | 0.016 | 0.024 | fachada |
| 583 | 1,982 | 664914.461 | 4210994.356 | 59.273 | 0.009 | 0.014 | imbornal |
| 584 | 1,982 | 664916.041 | 4210994.934 | 59.146 | 0.012 | 0.018 | la |
| 585 | 1,982 | 664918.777 | 4210994.007 | 59.192 | 0.013 | 0.019 | la |
| 586 | 1,982 | 664921.757 | 4210993.405 | 59.127 | 0.011 | 0.015 | la |
| 587 | 1,982 | 664925.398 | 4211005.686 | 59.312 | 0.012 | 0.017 | la |
| 588 | 1,982 | 664922.662 | 4211006.845 | 59.374 | 0.011 | 0.015 | la |
| 589 | 1,982 | 664920.060 | 4211008.773 | 59.320 | 0.013 | 0.017 | la |
| 590 | 1,982 | 664914.101 | 4211009.761 | 59.894 | 0.039 | 0.034 | fachada |
| 591 | 1,982 | 664919.620 | 4211028.637 | 59.802 | 0.026 | 0.028 | fachada |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 600 | 1,982 | 664926.511 | 4211052.818 | 60.007 | 0.008 | 0.014 | fachada |
| 601 | 1,982 | 664932.563 | 4211051.471 | 60.142 | 0.011 | 0.012 | la |
| 602 | 1,982 | 664935.394 | 4211050.694 | 60.305 | 0.011 | 0.014 | la |
| 603 | 1,982 | 664938.322 | 4211050.062 | 60.290 | 0.015 | 0.017 | la |
| 604 | 1,982 | 664940.712 | 4211058.360 | 60.437 | 0.009 | 0.014 | la |
| 605 | 1,982 | 664937.765 | 4211059.053 | 60.465 | 0.008 | 0.013 | la |
| 606 | 1,982 | 664935.123 | 4211060.291 | 60.284 | 0.008 | 0.011 | la |
| 607 | 1,982 | 664941.926 | 4211073.927 | 60.756 | 0.008 | 0.012 | la |
| 608 | 1,982 | 664944.974 | 4211073.348 | 60.687 | 0.007 | 0.011 | la |
| 609 | 1,982 | 664945.862 | 4211083.875 | 60.870 | 0.009 | 0.012 | pozo |
| 610 | 1,982 | 664915.322 | 4210971.325 | 58.827 | 0.006 | 0.010 | fachada |
| 611 | 1,982 | 664914.851 | 4210971.471 | 58.807 | 0.006 | 0.010 | la |
| 612 | 1,982 | 664911.926 | 4210972.248 | 58.945 | 0.011 | 0.013 | la |
| 613 | 1,982 | 664909.140 | 4210972.991 | 58.834 | 0.017 | 0.019 | la |
| 614 | 1,982 | 664902.544 | 4210953.168 | 58.486 | 0.025 | 0.024 | la |
| 615 | 1,982 | 664901.666 | 4210953.542 | 58.553 | 0.025 | 0.023 | fachada |
| 616 | 1,982 | 664905.452 | 4210952.421 | 58.645 | 0.011 | 0.015 | la |
| 617 | 1,982 | 664908.209 | 4210951.108 | 58.547 | 0.007 | 0.011 | la |
| 618 | 1,982 | 664908.666 | 4210950.992 | 58.579 | 0.008 | 0.011 | fachada |
| 619 | 1,982 | 664904.179 | 4210937.588 | 58.382 | 0.019 | 0.046 | fachada |
| 620 | 1,982 | 664903.788 | 4210937.688 | 58.267 | 0.018 | 0.043 | la |
| 621 | 1,982 | 664901.010 | 4210938.769 | 58.452 | 0.011 | 0.015 | la |
| 622 | 1,982 | 664898.121 | 4210939.781 | 58.304 | 0.009 | 0.011 | la |
| 623 | 1,982 | 664897.395 | 4210939.870 | 58.286 | 0.011 | 0.011 | fachada |
| 624 | 1,982 | 664893.088 | 4210926.115 | 58.076 | 0.014 | 0.018 | fachada |
| 625 | 1,982 | 664893.703 | 4210926.085 | 58.038 | 0.008 | 0.012 | la |
| 626 | 1,982 | 664896.477 | 4210924.867 | 58.185 | 0.015 | 0.018 | la |
| 627 | 1,982 | 664899.186 | 4210923.899 | 58.226 | 0.017 | 0.025 | la |
| 628 | 1,982 | 664888.530 | 4210911.897 | 57.769 | 0.013 | 0.014 | fachada |
| 629 | 1,982 | 664889.047 | 4210911.691 | 57.786 | 0.012 | 0.012 | la |
| 630 | 1,982 | 664891.874 | 4210910.569 | 57.895 | 0.007 | 0.010 | la |
| 631 | 1,982 | 664894.640 | 4210909.525 | 57.910 | 0.009 | 0.013 | la |
| 632 | 1,982 | 664894.638 | 4210909.523 | 57.911 | 0.008 | 0.014 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 641 | 1,982 | 664879.394 | 4210871.622 | 57.376 | 0.017 | 0.018 | la |
| 642 | 1,982 | 664882.727 | 4210872.147 | 57.337 | 0.014 | 0.019 | la |
| 643 | 1,982 | 664885.341 | 4210880.607 | 57.458 | 0.016 | 0.021 | la |
| 644 | 1,982 | 664882.781 | 4210882.394 | 57.600 | 0.009 | 0.013 | la |
| 645 | 1,982 | 664879.959 | 4210883.252 | 57.469 | 0.010 | 0.014 | la |
| 646 | 1,982 | 664879.478 | 4210883.681 | 57.519 | 0.010 | 0.015 | fachada |
| 647 | 1,982 | 664884.712 | 4210900.014 | 57.612 | 0.018 | 0.021 | fachada |
| 648 | 1,982 | 664885.196 | 4210899.920 | 57.649 | 0.011 | 0.012 | la |
| 649 | 1,982 | 664888.150 | 4210899.074 | 57.757 | 0.008 | 0.011 | la |
| 650 | 1,982 | 664891.057 | 4210898.232 | 57.749 | 0.010 | 0.012 | la |
| 651 | 1,982 | 664885.856 | 4210887.352 | 57.599 | 0.015 | 0.025 | pozo |
| 652 | 1,982 | 664872.201 | 4210860.797 | 57.007 | 0.009 | 0.012 | valla |
| 653 | 1,982 | 664872.796 | 4210860.593 | 57.043 | 0.008 | 0.011 | la |
| 654 | 1,982 | 664875.680 | 4210859.676 | 57.252 | 0.012 | 0.014 | la |
| 655 | 1,982 | 664874.395 | 4210844.234 | 56.944 | 0.013 | 0.016 | la |
| 656 | 1,982 | 664874.951 | 4210844.236 | 57.012 | 0.020 | 0.021 | fachada |
| 670 | 1,982 | 664871.147 | 4210837.995 | 56.914 | 0.021 | 0.032 | pozo |
| 671 | 1,982 | 664872.733 | 4210835.205 | 56.810 | 0.013 | 0.022 | fachada |
| 672 | 1,982 | 664872.847 | 4210836.005 | 56.772 | 0.022 | 0.027 | cami |
| 673 | 1,982 | 664871.948 | 4210835.061 | 56.743 | 0.014 | 0.024 | la |
| 674 | 1,982 | 664868.906 | 4210835.675 | 56.722 | 0.019 | 0.032 | la |
| 675 | 1,982 | 664865.846 | 4210836.157 | 56.690 | 0.013 | 0.033 | la |
| 676 | 1,982 | 664865.021 | 4210836.218 | 56.727 | 0.016 | 0.028 | fachada |
| 677 | 1,982 | 664862.245 | 4210824.639 | 56.388 | 0.014 | 0.026 | fachada |
| 678 | 1,982 | 664862.991 | 4210824.492 | 56.495 | 0.015 | 0.026 | la |
| 679 | 1,982 | 664866.080 | 4210823.951 | 56.625 | 0.025 | 0.033 | la |
| 680 | 1,982 | 664869.067 | 4210823.209 | 56.670 | 0.018 | 0.030 | la |
| 681 | 1,982 | 664870.027 | 4210823.330 | 56.634 | 0.014 | 0.025 | fachada |
| 682 | 1,982 | 664867.276 | 4210808.787 | 56.418 | 0.014 | 0.032 | fachada |
| 683 | 1,982 | 664865.882 | 4210808.463 | 56.403 | 0.017 | 0.032 | la |
| 684 | 1,982 | 664862.995 | 4210809.238 | 56.452 | 0.022 | 0.031 | la |
| 685 | 1,982 | 664859.986 | 4210809.822 | 56.297 | 0.026 | 0.031 | la |
| 686 | 1,982 | 664859.243 | 4210809.665 | 56.323 | 0.018 | 0.029 | fachada |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 695 | 1,982 | 664863.212 | 4210825.583 | 56.472 | 0.011 | 0.014 | la |
| 696 | 1,982 | 664864.839 | 4210832.264 | 56.585 | 0.014 | 0.018 | la |
| 697 | 1,982 | 664867.867 | 4210831.527 | 56.746 | 0.013 | 0.015 | la |
| 698 | 1,982 | 664870.795 | 4210830.717 | 56.754 | 0.013 | 0.017 | la |
| 699 | 1,982 | 664873.157 | 4210839.796 | 56.859 | 0.013 | 0.016 | la |
| 700 | 1,982 | 664870.174 | 4210840.683 | 56.831 | 0.009 | 0.014 | la |
| 701 | 1,982 | 664867.324 | 4210841.719 | 56.774 | 0.011 | 0.015 | la |
| 702 | 1,982 | 664867.229 | 4210844.452 | 56.768 | 0.008 | 0.013 | fachada |
| 703 | 1,982 | 664870.156 | 4210851.783 | 56.912 | 0.013 | 0.019 | la |
| 704 | 1,982 | 664873.201 | 4210851.267 | 57.052 | 0.018 | 0.019 | la |
| 705 | 1,982 | 664876.238 | 4210850.617 | 56.994 | 0.016 | 0.017 | la |
| 706 | 1,982 | 664864.259 | 4210804.078 | 56.430 | 0.018 | 0.022 | pozo |
| 707 | 1,982 | 664869.055 | 4210805.184 | 56.405 | 0.021 | 0.024 | fachada |
| 708 | 1,982 | 664872.408 | 4210803.298 | 56.448 | 0.015 | 0.020 | fachada |
| 709 | 1,982 | 664874.199 | 4210803.023 | 56.476 | 0.019 | 0.027 | fachada |
| 710 | 1,982 | 664873.590 | 4210799.464 | 56.465 | 0.012 | 0.015 | fachada |
| 711 | 1,982 | 664870.591 | 4210799.816 | 56.430 | 0.014 | 0.018 | fachada |
| 712 | 1,982 | 664856.696 | 4210791.179 | 56.079 | 0.025 | 0.029 | la |
| 713 | 1,982 | 664855.980 | 4210791.293 | 56.008 | 0.017 | 0.022 | fachada |
| 714 | 1,982 | 664859.755 | 4210790.845 | 56.255 | 0.014 | 0.017 | la |
| 715 | 1,982 | 664858.964 | 4210785.988 | 56.208 | 0.019 | 0.030 | la |
| 716 | 1,982 | 664855.846 | 4210786.270 | 55.981 | 0.011 | 0.021 | la |
| 717 | 1,982 | 664855.031 | 4210781.218 | 55.848 | 0.020 | 0.022 | la |
| 718 | 1,982 | 664858.074 | 4210780.632 | 56.059 | 0.022 | 0.024 | la |
| 719 | 1,982 | 664857.147 | 4210775.352 | 55.923 | 0.010 | 0.016 | la |
| 720 | 1,982 | 664853.928 | 4210775.799 | 55.719 | 0.015 | 0.019 | la |
| 721 | 1,982 | 664852.603 | 4210770.504 | 55.509 | 0.016 | 0.022 | la |
| 722 | 1,982 | 664855.803 | 4210770.028 | 55.847 | 0.015 | 0.019 | la |
| 723 | 1,982 | 664858.814 | 4210768.877 | 55.973 | 0.016 | 0.022 | la |
| 724 | 1,982 | 664858.965 | 4210772.398 | 55.994 | 0.021 | 0.026 | pozo |
| 725 | 1,982 | 664857.411 | 4210764.936 | 55.935 | 0.025 | 0.026 | la |
| 726 | 1,982 | 664854.419 | 4210766.123 | 55.776 | 0.019 | 0.022 | la |
| 727 | 1,982 | 664851.360 | 4210767.552 | 55.413 | 0.017 | 0.018 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 736 | 1,982 | 664834.825 | 4210750.081 | 54.746 | 0.016 | 0.015 | pozo |
| 737 | 1,982 | 664814.701 | 4210741.060 | 54.289 | 0.018 | 0.032 | pozo |
| 738 | 1,982 | 664817.498 | 4210733.355 | 54.276 | 0.016 | 0.019 | pozo |
| 739 | 1,982 | 664816.543 | 4210735.129 | 54.344 | 0.026 | 0.021 | pozo |
| 740 | 1,982 | 664813.191 | 4210735.261 | 54.358 | 0.020 | 0.027 | pozo |
| 741 | 1,982 | 664816.766 | 4210738.923 | 54.358 | 0.025 | 0.025 | pozo |
| 742 | 1,982 | 664798.856 | 4210742.190 | 54.707 | 0.012 | 0.017 | bor |
| 743 | 1,982 | 664806.207 | 4210743.744 | 54.631 | 0.014 | 0.021 | bor |
| 744 | 1,982 | 664808.012 | 4210741.399 | 54.567 | 0.013 | 0.017 | bor |
| 745 | 1,982 | 664810.441 | 4210742.291 | 54.459 | 0.016 | 0.017 | bor |
| 746 | 1,982 | 664811.104 | 4210742.707 | 54.433 | 0.014 | 0.016 | bor |
| 747 | 1,982 | 664811.384 | 4210743.309 | 54.421 | 0.012 | 0.018 | bor |
| 748 | 1,982 | 664811.326 | 4210743.904 | 54.442 | 0.015 | 0.017 | bor |
| 749 | 1,982 | 664808.697 | 4210751.922 | 54.570 | 0.012 | 0.016 | bor |
| 750 | 1,982 | 664796.175 | 4210745.682 | 54.972 | 0.028 | 0.029 | bor |
| 751 | 1,982 | 664805.409 | 4210747.569 | 54.972 | 0.029 | 0.031 | bor |
| 752 | 1,982 | 664805.614 | 4210747.504 | 54.947 | 0.022 | 0.029 | valla |
| 753 | 1,982 | 664807.077 | 4210750.600 | 54.661 | 0.026 | 0.018 | valla |
| 754 | 1,982 | 664807.478 | 4210751.577 | 54.579 | 0.027 | 0.019 | bor |
| 755 | 1,982 | 664807.479 | 4210751.583 | 54.574 | 0.021 | 0.020 | valla |
| 757 | 1,982 | 664802.413 | 4210782.247 | 54.648 | 0.016 | 0.024 | valla |
| 758 | 1,982 | 664798.926 | 4210802.047 | 54.795 | 0.013 | 0.016 | valla |
| 759 | 1,982 | 664807.750 | 4210804.489 | 54.797 | 0.014 | 0.021 | R |
| 760 | 1,982 | 664820.454 | 4210803.440 | 54.601 | 0.006 | 0.010 | R |
| 761 | 1,982 | 664828.341 | 4210802.774 | 54.849 | 0.016 | 0.019 | R |
| 762 | 1,982 | 664817.437 | 4210789.850 | 54.663 | 0.010 | 0.014 | R |
| 763 | 1,982 | 664809.597 | 4210787.572 | 54.839 | 0.020 | 0.025 | R |
| 764 | 1,982 | 664810.791 | 4210777.139 | 54.698 | 0.009 | 0.016 | R |
| 765 | 1,982 | 664819.205 | 4210776.807 | 54.649 | 0.007 | 0.011 | R |
| 766 | 1,982 | 664821.956 | 4210768.090 | 54.612 | 0.007 | 0.013 | R |
| 767 | 1,982 | 664813.278 | 4210764.728 | 54.575 | 0.011 | 0.016 | R |
| 768 | 1,982 | 664813.826 | 4210755.431 | 54.603 | 0.014 | 0.019 | R |
| 769 | 1,982 | 664823.150 | 4210755.388 | 54.598 | 0.018 | 0.023 | R |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 778 | 1,982 | 664813.248 | 4210733.896 | 54.473 | 0.015 | 0.018 | bord |
| 779 | 1,982 | 664812.586 | 4210733.939 | 54.487 | 0.014 | 0.018 | bord |
| 780 | 1,982 | 664812.156 | 4210733.848 | 54.470 | 0.011 | 0.016 | bord |
| 781 | 1,982 | 664811.197 | 4210733.533 | 54.518 | 0.016 | 0.018 | bord |
| 782 | 1,982 | 664804.806 | 4210730.862 | 54.719 | 0.021 | 0.027 | bord |
| 783 | 1,982 | 664805.161 | 4210730.105 | 54.775 | 0.022 | 0.023 | bord |
| 785 | 1,982 | 664806.728 | 4210734.831 | 54.616 | 0.018 | 0.020 | pozo |
| 786 | 1,982 | 664831.692 | 4210724.474 | 54.136 | 0.012 | 0.024 | pozo |
| 787 | 1,982 | 664831.545 | 4210734.651 | 54.486 | 0.012 | 0.019 | pozo |
| 802 | 1,982 | 664853.807 | 4210734.599 | 55.219 | 0.016 | 0.020 | bord |
| 803 | 1,982 | 664854.123 | 4210741.188 | 55.196 | 0.012 | 0.019 | bord |
| 804 | 1,982 | 664846.448 | 4210741.335 | 55.046 | 0.015 | 0.023 | bord |
| 805 | 1,982 | 664844.349 | 4210741.787 | 54.999 | 0.016 | 0.020 | bord |
| 806 | 1,982 | 664843.183 | 4210742.924 | 54.988 | 0.014 | 0.017 | bord |
| 807 | 1,982 | 664842.629 | 4210744.292 | 55.058 | 0.010 | 0.015 | bord |
| 808 | 1,982 | 664843.880 | 4210745.505 | 55.141 | 0.011 | 0.014 | fachada |
| 827 | 1,982 | 664855.418 | 4210747.244 | 56.969 | 0.017 | 0.022 | fachada |
| 828 | 1,982 | 664862.393 | 4210825.135 | 56.347 | 0.021 | 0.024 | fachada |
| 829 | 1,982 | 664865.998 | 4210806.270 | 56.478 | 0.019 | 0.021 | aglomerado |
| 830 | 1,982 | 664864.978 | 4210801.041 | 56.434 | 0.031 | 0.035 | aglomerado |
| 834 | 1,982 | 665106.534 | 4211493.198 | 69.187 | 0.013 | 0.019 | pozo |
| 835 | 1,982 | 665106.525 | 4211493.190 | 69.198 | 0.014 | 0.020 | pozo |
| 836 | 1,982 | 664808.624 | 4210751.210 | 54.711 | 0.016 | 0.017 | farola |
| 837 | 1,982 | 664821.521 | 4210726.112 | 54.397 | 0.021 | 0.022 | semaforo |
| 838 | 1,982 | 664833.747 | 4210725.548 | 54.419 | 0.016 | 0.036 | SEMAFORO |
| 839 | 1,982 | 664860.912 | 4210736.796 | 55.318 | 0.016 | 0.020 | pozo |
| 840 | 1,982 | 664861.358 | 4210740.303 | 55.322 | 0.015 | 0.022 | pozo |
| 841 | 1,982 | 664856.034 | 4210737.701 | 55.291 | 0.011 | 0.020 | pozo |
| 842 | 1,982 | 664853.717 | 4210738.856 | 55.249 | 0.017 | 0.024 | pozo |
| 843 | 1,982 | 664844.569 | 4210741.088 | 54.965 | 0.012 | 0.021 | pozo |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 856 | 1,982 | 664822.551 | 4210725.770 | 54.198 | 0.009 | 0.020 | BOR |
| 857 | 1,982 | 664819.952 | 4210728.991 | 54.313 | 0.021 | 0.023 | BOR |
| 858 | 1,982 | 664816.038 | 4210732.409 | 54.417 | 0.018 | 0.018 | BOR |
| 859 | 1,982 | 664815.132 | 4210733.151 | 54.401 | 0.010 | 0.014 | BOR |
| 860 | 1,982 | 664814.393 | 4210733.674 | 54.452 | 0.011 | 0.014 | BOR |
| 861 | 1,982 | 664813.282 | 4210733.929 | 54.551 | 0.011 | 0.013 | BOR |
| 862 | 1,982 | 664812.286 | 4210733.924 | 54.577 | 0.014 | 0.018 | BOR |
| 863 | 1,982 | 664811.310 | 4210733.630 | 54.616 | 0.022 | 0.023 | BOR |
| 864 | 1,982 | 664835.397 | 4210723.432 | 54.201 | 0.044 | 0.035 | BOR |
| 865 | 1,982 | 664833.544 | 4210723.009 | 54.129 | 0.014 | 0.021 | BOR |
| 866 | 1,982 | 664833.247 | 4210724.161 | 54.180 | 0.023 | 0.027 | BOR |
| 867 | 1,982 | 664833.178 | 4210727.774 | 54.315 | 0.016 | 0.022 | BOR |
| 868 | 1,982 | 664833.682 | 4210730.704 | 54.435 | 0.025 | 0.025 | BOR |
| 869 | 1,982 | 664834.069 | 4210731.655 | 54.504 | 0.014 | 0.016 | BOR |
| 870 | 1,982 | 664834.923 | 4210732.165 | 54.526 | 0.014 | 0.015 | BOR |
| 871 | 1,982 | 664835.782 | 4210731.921 | 54.614 | 0.015 | 0.017 | BOR |
| 872 | 1,982 | 664836.459 | 4210731.279 | 54.790 | 0.018 | 0.020 | BOR |
| 873 | 1,982 | 664853.008 | 4210734.555 | 55.259 | 0.013 | 0.023 | BOR |
| 874 | 1,982 | 664844.815 | 4210733.788 | 54.986 | 0.019 | 0.024 | BOR |
| 875 | 1,982 | 664843.371 | 4210733.287 | 54.911 | 0.021 | 0.024 | BOR |
| 876 | 1,982 | 664842.370 | 4210732.072 | 54.853 | 0.014 | 0.016 | BOR |
| 877 | 1,982 | 664852.787 | 4210741.210 | 55.240 | 0.017 | 0.019 | BOR |
| 878 | 1,982 | 664846.364 | 4210741.365 | 55.081 | 0.012 | 0.019 | BOR |
| 879 | 1,982 | 664844.946 | 4210741.580 | 55.017 | 0.014 | 0.025 | BOR |
| 880 | 1,982 | 664843.679 | 4210742.291 | 55.060 | 0.008 | 0.023 | BOR |
| 881 | 1,982 | 664842.651 | 4210744.128 | 55.148 | 0.014 | 0.018 | BOR |
| 882 | 1,982 | 664892.680 | 4210924.837 | 58.076 | 0.011 | 0.016 | MURO |
| 883 | 1,982 | 664893.248 | 4210924.714 | 58.051 | 0.011 | 0.016 | la |
| 884 | 1,982 | 664896.231 | 4210923.855 | 58.213 | 0.008 | 0.013 | la |
| 885 | 1,982 | 664898.946 | 4210923.448 | 58.260 | 0.011 | 0.012 | la |
| 886 | 1,982 | 664893.721 | 4210906.650 | 57.918 | 0.011 | 0.015 | la |
| 887 | 1,982 | 664889.794 | 4210904.282 | 57.897 | 0.012 | 0.013 | la |
| 888 | 1,982 | 664886.083 | 4210902.744 | 57.729 | 0.009 | 0.013 | la |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 897 | 1,982 | 664881.537 | 4210878.461 | 57.612 | 0.010 | 0.014 | la |
| 898 | 1,982 | 664877.805 | 4210876.589 | 57.421 | 0.007 | 0.013 | la |
| 899 | 1,982 | 664877.137 | 4210876.099 | 57.392 | 0.008 | 0.012 | MURO |
| 900 | 1,982 | 664872.433 | 4210861.522 | 57.144 | 0.014 | 0.018 | MURO |
| 901 | 1,982 | 664872.436 | 4210861.516 | 57.135 | 0.006 | 0.011 | MURO |
| 902 | 1,982 | 664873.204 | 4210862.038 | 57.152 | 0.013 | 0.015 | la |
| 903 | 1,982 | 664873.313 | 4210862.065 | 57.146 | 0.013 | 0.013 | la |
| 904 | 1,982 | 664876.588 | 4210863.119 | 57.329 | 0.008 | 0.012 | la |
| 905 | 1,982 | 664876.733 | 4210863.103 | 57.353 | 0.017 | 0.019 | la |
| 906 | 1,982 | 664879.950 | 4210863.537 | 57.213 | 0.016 | 0.017 | la |
| 907 | 1,982 | 664874.284 | 4210854.994 | 57.120 | 0.008 | 0.011 | la |
| 908 | 1,982 | 664877.551 | 4210855.428 | 57.134 | 0.016 | 0.021 | la |
| 909 | 1,982 | 664870.368 | 4210841.191 | 56.915 | 0.008 | 0.015 | la |
| 910 | 1,982 | 664867.175 | 4210841.105 | 56.834 | 0.007 | 0.013 | la |
| 911 | 1,982 | 664870.261 | 4210841.227 | 56.920 | 0.008 | 0.013 | la |
| 912 | 1,982 | 664867.122 | 4210844.304 | 56.810 | 0.007 | 0.013 | MURO |
| 913 | 1,982 | 664863.308 | 4210829.325 | 56.553 | 0.010 | 0.012 | MURO |
| 914 | 1,982 | 664864.198 | 4210829.486 | 56.583 | 0.009 | 0.012 | la |
| 915 | 1,982 | 664867.400 | 4210829.846 | 56.742 | 0.007 | 0.011 | la |
| 916 | 1,982 | 664870.698 | 4210830.302 | 56.765 | 0.007 | 0.010 | la |
| 917 | 1,982 | 664866.910 | 4210813.320 | 56.541 | 0.015 | 0.020 | la |
| 918 | 1,982 | 664867.949 | 4210813.323 | 56.545 | 0.016 | 0.023 | valla |
| 919 | 1,982 | 664863.517 | 4210811.284 | 56.525 | 0.017 | 0.025 | la |
| 920 | 1,982 | 664858.878 | 4210803.963 | 56.261 | 0.006 | 0.011 | la |
| 921 | 1,982 | 664858.968 | 4210804.023 | 56.259 | 0.007 | 0.012 | la |
| 922 | 1,982 | 664865.497 | 4210806.266 | 56.439 | 0.014 | 0.018 | la |
| 923 | 1,982 | 664865.567 | 4210806.292 | 56.467 | 0.012 | 0.014 | la |
| 924 | 1,982 | 664863.189 | 4210791.013 | 56.308 | 0.014 | 0.015 | la |
| 925 | 1,982 | 664859.422 | 4210788.791 | 56.281 | 0.010 | 0.013 | la |
| 926 | 1,982 | 664855.989 | 4210786.909 | 56.018 | 0.009 | 0.013 | la |
| 927 | 1,982 | 664854.797 | 4210784.387 | 55.901 | 0.007 | 0.012 | MURO |
| 928 | 1,982 | 664852.843 | 4210773.237 | 55.597 | 0.013 | 0.018 | MURO |
| 929 | 1,982 | 664853.462 | 4210774.158 | 55.642 | 0.020 | 0.021 | la |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 938 | 1,982 | 664852.297 | 4210761.751 | 55.646 | 0.014 | 0.013 | la |
| 939 | 1,982 | 664856.135 | 4210762.554 | 55.912 | 0.010 | 0.014 | la |
| 940 | 1,982 | 664851.453 | 4210755.305 | 55.699 | 0.013 | 0.016 | la |
| 941 | 1,982 | 664844.546 | 4210756.641 | 55.186 | 0.044 | 0.056 | la |
| 942 | 1,982 | 664843.917 | 4210759.334 | 55.342 | 0.018 | 0.035 | valla |
| 944 | 1,982 | 664846.700 | 4210760.709 | 55.499 | 0.016 | 0.020 | valla |
| 945 | 1,982 | 664847.054 | 4210761.003 | 55.385 | 0.009 | 0.013 | bor |
| 946 | 1,982 | 664846.663 | 4210759.934 | 55.305 | 0.014 | 0.018 | BOR |
| 947 | 1,982 | 664845.419 | 4210759.084 | 55.197 | 0.011 | 0.019 | BOR |
| 948 | 1,982 | 664844.557 | 4210759.123 | 55.299 | 0.011 | 0.027 | BOR |
| 953 | 1,982 | 665434.981 | 4211839.394 | 68.476 | 0.008 | 0.016 | BOR |
| 954 | 1,982 | 665434.954 | 4211839.390 | 68.591 | 0.008 | 0.015 | BOR |
| 955 | 1,982 | 665435.511 | 4211838.619 | 68.597 | 0.008 | 0.014 | BOR |
| 956 | 1,982 | 665435.511 | 4211838.590 | 68.448 | 0.008 | 0.014 | BOR |
| 957 | 1,982 | 665428.414 | 4211834.709 | 68.565 | 0.008 | 0.014 | BOR |
| 958 | 1,982 | 665428.420 | 4211834.681 | 68.586 | 0.008 | 0.014 | BOR |
| 959 | 1,982 | 665411.469 | 4211822.912 | 68.821 | 0.006 | 0.011 | BOR |
| 960 | 1,982 | 665411.519 | 4211822.887 | 68.829 | 0.006 | 0.011 | BOR |
| 961 | 1,982 | 665409.780 | 4211821.628 | 68.973 | 0.006 | 0.010 | BOR |
| 962 | 1,982 | 665409.727 | 4211821.663 | 68.834 | 0.006 | 0.010 | BOR |

Codificación toma de datos en campo con GPS

| | |
|---|---|
| bor | BORDILLO |
| CT | CABEZA TALUDD |
| PT | PIE TALUD |
| R | RELLENO |
| la | LINEA DE ASFALTO |
| cami | CAMINO |

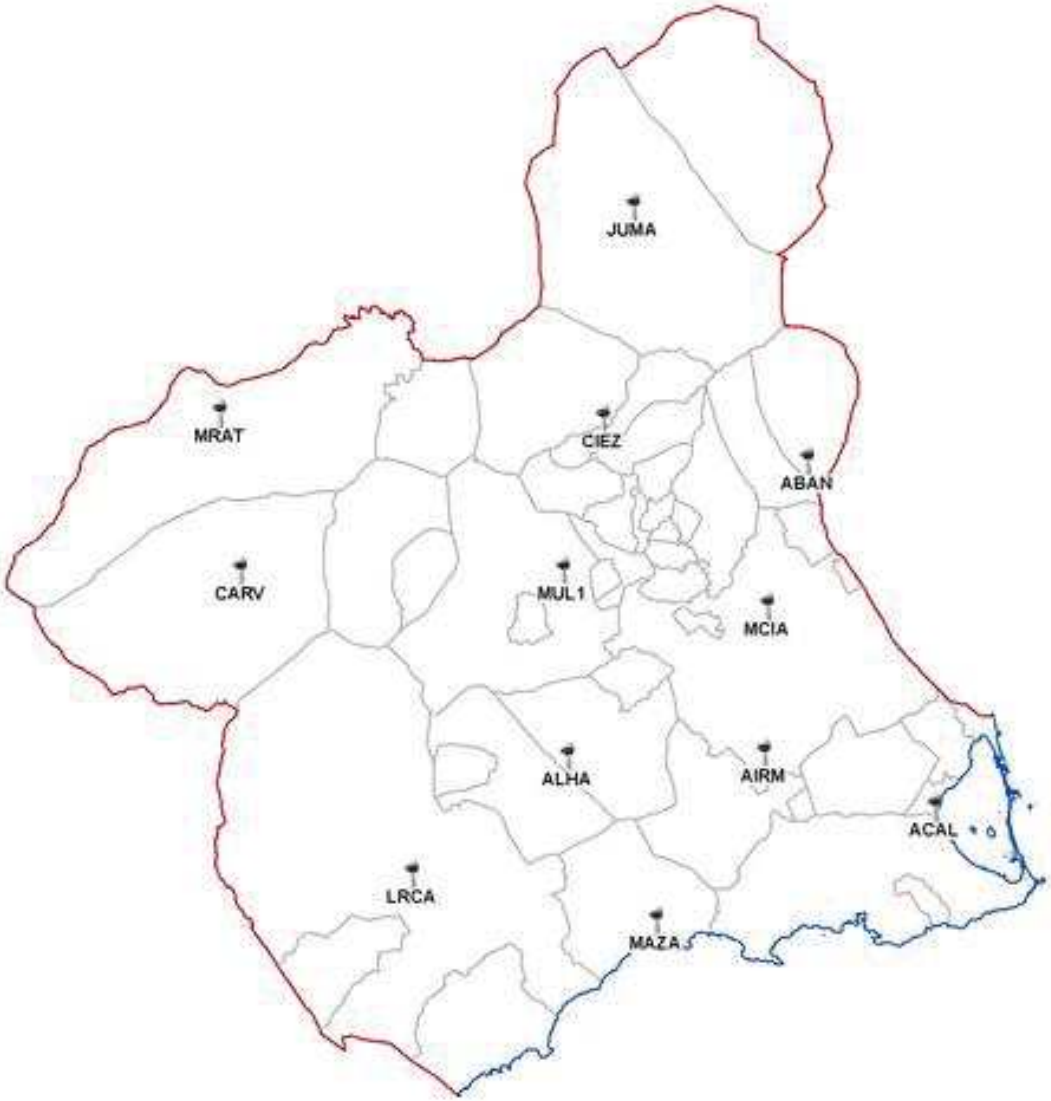
Codificación de las capas para cartografía de la C.A.R.M.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | |
|---|---|
| 050326 | BORDILLO |
| 060118 | PINTURA CARRETERA |
| 080105 | REGISTRO INDETERMINADO |
| 080112 | ALCANTARILLA |
| 080139 | FAROLA POSTE |
| 360138 | LINEA DE LIMITE DE ASFALTO |

Esta codificación es la que se emplea en la edición de los planos topográficos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO




COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

## ESTACIÓN REFERENCIA GNSS DE MURCIA

| coordenadas Sist. Geodésico Ref. ETRS89 | |
|---|---|
| geodésicas | cartesianas |
| lat = 37° 59' 24.575879" N | X = 5032231.834 m |
| long = 1° 07' 21.075706" W | Y = -98602.531 m |
| | Z = 3904658.279 m |

| coordenadas Sist. Geodésico Ref. ED50 | |
|---|---|
| geodésicas | cartesianas |
| lat = 37° 59' 28.977406 " N | X = 5032375.461 m |
| long = 1° 07'16.722510" W | Y = -98499.097 m |
| | Z = 3904828.665 m |

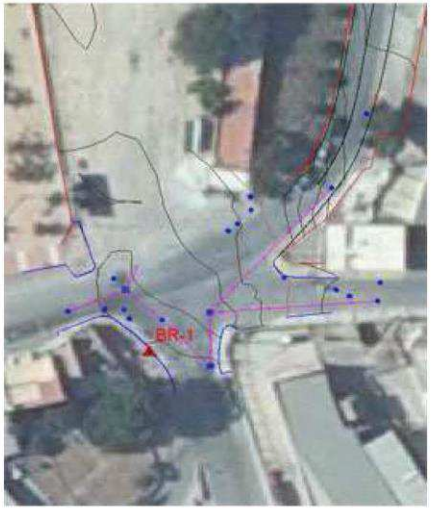
| coordenadas Proyección UTM Huso 30 N | |
|---|---|
| ETRS89 | ED50 |
| X = 664866.881 m | X = 664977.715 m |
| Y = 4206386.241 m | Y = 4206593.851 m |
| **Altitudes** | |
| Altitud elipsoidal = 121.913 m | |
| Altitud ortométrica (EGM 2008 REDNAP) = 71.726 m | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....664821.108m** | Longitud: .....-1°07'19.35971"g |
| Y: **.....4210727.342m** | Latitud: .....38°01'45.38306"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....664931.89m | Longitud: .....-1°07'15.00630"g |
| Y: .....4210934.946m | Latitud: .....38°01'49.78051"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN




FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

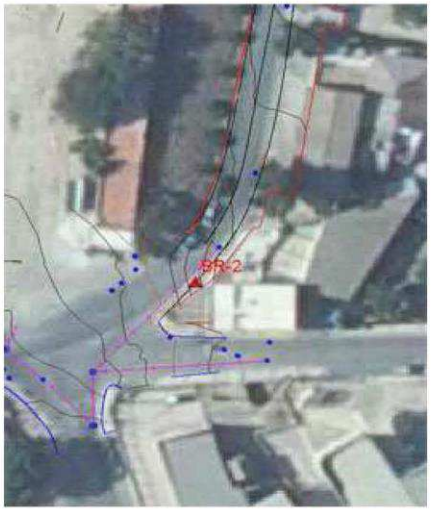
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....664848.937m** | Longitud: .....-1°07'18.19827"g |
| Y: **.....4210751.763m** | Latitud: .....38°01'46.15690"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....664959.726m | Longitud: .....-1°07'13.84489"g |
| Y: .....4210959.371m | Latitud: .....38°01'50.55432"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN




FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....664877.83m** | Longitud: .....-1°07'16.91072"g |
| Y: **.....4210876.434m** | Latitud: .....38°01'50.18078"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....664988.61m | Longitud: .....-1°07'12.55736"g |
| Y: .....4211084.038m | Latitud: .....38°01'54.57807"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN

FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

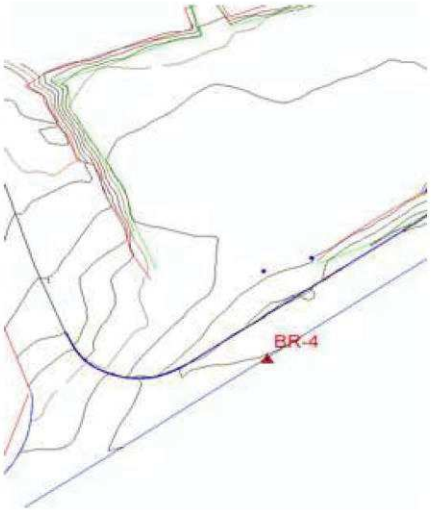
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....665437.693m** | Longitud: .....-1°06'53.15516"g |
| Y: **.....4211841.106m** | Latitud: .....38°02'21.09627"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665548.463m | Longitud: .....-1°06'48.80237"g |
| Y: .....4212048.713m | Latitud: .....38°02'25.49256"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN




FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

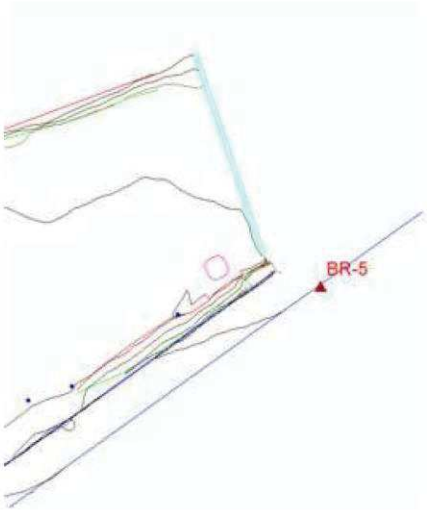
| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....665469.794m** | Longitud: .....-1°06'51.82024"g |
| Y: **.....4211863.558m** | Latitud: .....38°02'21.80324"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665580.564m | Longitud: .....-1°06'47.46749"g |
| Y: .....4212071.165m | Latitud: .....38°02'26.19951"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN




FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....665121.165m** | Longitud: .....-1°07'06.42132"g |
| Y: **.....4211494.707m** | Latitud: .....38°02'10.07100"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665231.939m | Longitud: .....-1°07'02.06818"g |
| Y: .....4211702.312m | Latitud: .....38°02'14.46767"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN

FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: .....664963.398m | Longitud: .....-1°07'13.16368"g |
| Y: .....4211164.614m | Latitud: .....38°01'59.47001"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665074.175m | Longitud: .....-1°07'08.81038"g |
| Y: .....4211372.218m | Latitud: .....38°02'03.86701"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN

FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....665015.847m** | Longitud: .....-1°07'10.92701"g |
| Y: **.....4211268.632m** | Latitud: .....38°02'02.80878"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665126.623m | Longitud: .....-1°07'06.57377"g |
| Y: .....4211476.237m | Latitud: .....38°02'07.20568"g |

CROQUIS DE SITUACIÓN

FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| Coordenadas UTM - ETRS89 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ETRS89 |
|---|---|
| X: **.....665031.766m** | Longitud: .....-1°07'10.21803"g |
| Y: **.....4211336.511m** | Latitud: .....38°02'04.99957"g |

| Coordenadas UTM - ED50 | Coordenadas GEOGRAFICAS - ED50 |
|---|---|
| X: .....665142.542m | Longitud: .....-1°07'05.86480"g |
| Y: .....4211544.116m | Latitud: .....38°02'09.39640"g |

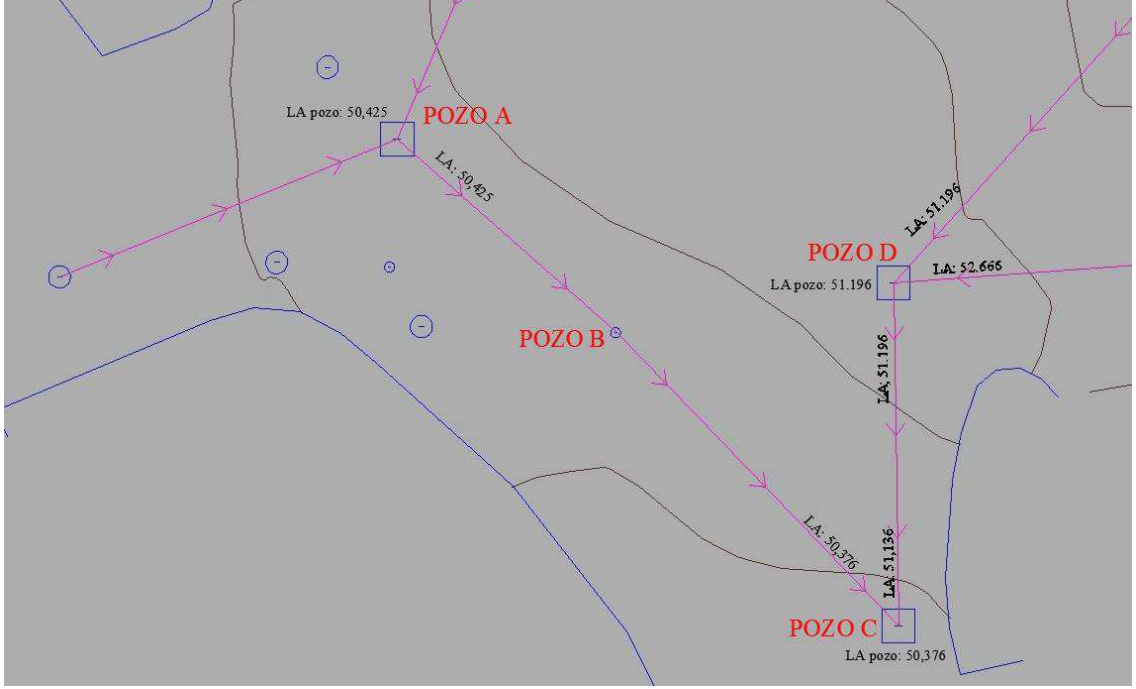
CROQUIS DE SITUACIÓN

FOTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**MURCIA**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

**VISADO**






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Pozo C:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Pozo D:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

# ANEXO Nº 4: PLAN DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**MURCIA**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

**VISADO**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

El diagrama adjunto presenta como actividades las unidades de obras más importantes y que se corresponden con el presupuesto del proyecto.

El contratista tiene la obligación de presentar su propia Propuesta de Programa de Trabajo, se incluye aquí uno esquemático de un desglose lógico de las obras no obstante, el orden de estas obras parciales podrán ser modificadas para conseguir una rápida ejecución de las obras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | MESES | |
|---|---|---|---|
| | FASES DE OBRA | 1 | 2 |
| 1 | DEMOLICIONES | | |
| 2 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | |
| 3 | INSTALACIÓN SANEAMIENTO | | |
| 4 | INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO | | |
| 5 | SERVICIOS AFECTADOS | | |
| 6 | DESVÍO DE TRÁFICO | | |
| 7 | GESTIÓN DE RESIDUOS | | |
| 8 | SEGURIDAD Y SALUD | | |

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| MENSUAL | 127 138.25 | 317 198.92 |
| A ORIGEN | 127 138.25 | 444 337.17 |

PORCENTAJE DE OBRA EJECUTADA:

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| MENSUAL | 17.37% | 43.34% |
| A ORIGEN | 17.37% | 60.71% |

| | |
|---|---|
| **TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA ANTES DE IVA** | |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**MURCIA**
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
**VISADO**

# ANEJO Nº5: SERVICIOS EXISTENTES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

6. DESVÍO DE TRÁFICO..... 6

## APÉNDICE 1. CARTAS E INFORMES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Al tratarse de una obra ubicada en zona urbana y periurbana, se tiene constancia de que se verán afectados servicios ya existentes en las calles por las que discurrirán tanto el saneamiento como el abastecimiento.

Se ha solicitado a Aguas de Murcia un informe de redes existentes y los datos de las instalaciones existentes para poder proyectar el trazado que nos incida en lo existente, y hacer una valoración de los servicios afectados.

También se han tenido en cuenta la normativa municipal del Ayuntamiento de Murcia y en particular la "Ordenanza de Aplicación en las licencias y en la ejecución de Zanjas y Catas en espacio público Municipal".

En el Apéndice 1 se adjuntan todos los escritos y comunicados mencionados.

## 3.- RELACIÓN GENERAL DE SERVICIOS DETECTADOS

Aunque en la fase de obra podrían localizarse algunos más, durante la redacción del presente proyecto se ha tenido conocimiento de los servicios afectados que a continuación se detallan, y que se han recogido en el correspondiente plano contenido en el DOCUMENTO Nº2. En cualquier caso, la posición y profundidad de los mismos se da a título orientativo, y deberá ser confirmada en obra mediante catas de localización.

Se deberá comunicar a los responsables de los servicios afectados la intención de comenzar los trabajos, así como cumplir sus condiciones, en cuanto a distancias, calidades, avisos, etc.

Se adjuntan a este anejo las condiciones transmitidas durante la redacción del presente proyecto.

Los servicios localizados son los que a continuación se enumeran. Se ha empleado para ello la notación de pks que tiene la tubería de abastecimiento:

**CONDUCCIONES DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO**

De acuerdo al informe de redes existentes de Aguas de Murcia, en la traza de los elementos proyectados encontramos varios paralelismos e intersecciones con redes de abastecimiento y saneamiento.

Los servicios localizados en cruces, desde el inicio de la traza en el p.k. 0+000, hasta el p.k. 1+413, son los que a continuación se enumeran:

- Pk 0+062 al pk 0+060: varias conducciones de saneamiento de Emuasa, profundidad aproximada de 2,20.
- Pk 0+085 cruzamiento con abastecimiento FD 150.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

En los cruzamientos de abastecimiento proyectado con el colector de saneamiento existente, la conducción proyectada irá siempre por encima del saneamiento, al menos 1,00 m desde generatrices exteriores. El abastecimiento se protegerá con una manga de polietileno, y sobre el colector de saneamiento se dispondrá de una losa de hormigón de al menos 20 cm de espesor.

En todas las conducciones de abastecimiento intersectadas y para la mayoría de los servicios afectados se prevé su cruce a distinto nivel, mediante excavación manual en galería, evitando así su rotura y reposición. Si bien, en el caso de dos de las conducciones que discurren paralelas a la traza en gran parte de su recorrido (en la calle de Alto de las Atalayas-A4), la tubería de FD100 y la de FIB300, se ha considerado su reposición parcial e incorporación en el presupuesto del presente proyecto.

Como parelismos a las redes proyectadas se encuentran:

1. En abastecimiento:

- Del Pk 0+000 al 1+043 la denominada C1 de Emuasa FD 300.
- Del pk 0+080 al 0+0200 Emuasa FD-100
- Del pk 1+020 al 1+413 MCT, FD-300.

2. En saneamiento:

- Del Pk 0+000 al 0+430 de Emuasa HA 300
- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa HA 300 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de HA 1200 por el vial central de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de FD 250 por el vial de servicio norte de la Costera Norte.
- Como parelismos se encuentran en saneamiento:

3. En riego:

- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa PE250 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.

## 4.- OTROS SERVICIOS NO SERVICIOS NO DETECTADOS

En principio no cabe esperar ningún cruce con otros servicios, si bien, al encontrarse en zona urbana a lo largo de la traza y existir varias zonas de cultivos, puede que localicemos alguna red de riego o sistemas de comunicaciones no detectados en la fase de proyecto.

Por este motivo, se ha contemplado en el presupuesto la ejecución de numerosas catas para la localización de servicios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| PK INICIAL | PK FINAL | LONGITUD | PAVIMENTO TIPO |
|---|---|---|---|
| 0+000 | 0+010 | 10 | Acerado |
| 0+010 | 0+080 | 50 | Calzada. Sección en zanja (losa de hormigón + 5 cm rodadura) |
| 0+080 | 0+920 | 840 | Sección calzada completa (10 cm base + 6 cm rodadura) |
| 0+920 | 1+413 | 493 | Calzada. Sección en zanja (losa de hormigón + 5 cm rodadura) |

En las zonas donde se hayan tenido que reponer la calzada en sección en zanja, se fresarán a cada uno de los lados 20 cm un espesor de 5 cm.

Se ha previsto la demolición y reposición de bordillo en varias zonas de la traza con una longitud total de 35 m.

## 6.- DESVÍO DE TRÁFICO

Para la ejecución de las obras, en la zona de Avda. de Alto de las Atalayas-A4, al tener la calzada un ancho de no más de 6 m, es necesario cortar esta carretera, teniendo que hacer un desvío de tráfico para dar acceso a la acceso a la Costera Norte.

Este desvío se realizará por la C/ Pino y Avda/ de la Juventud hasta llegar a la C/ del Colegio, donde se podrá dar acceso a la Costera Norte.

El trazado del desvío se ha representado en el plano 8 del DOCUMENTO Nº2.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# APÉNDICE 1:

# CARTAS E INFORMES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Muy señores nuestros:

En relación con la información solicitada con motivo de las obras en SECTOR ZG-SG-CT6 (CABEZO DE TORRES) les adjuntamos los planos de nuestra red y ponemos en su conocimiento lo siguiente:

Las obras que indica en sus planos afectarían entre otras a los siguientes tramos de la red de Aguas de Murcia (resaltados en amarillo en los planos adjuntos):

- La(s) conduccion(es) de abastecimiento afectada(s) de Fundición dúctil FD de 100, 150, 200 y 300 mm. de diámetro.
- La(s) conduccion(es) de abastecimiento afectada(s) de Fibrocemento FC de 250 y 300 mm. de diámetro.
- La(s) conduccion(es) de saneamiento afectada(s) de Hormigón Armado HA de 300, 400, 500 y 1000 mm. de diámetro.

- Respecto a la conducción citada, cualquier rotura, daño o desperfecto que se pueda ocasionar sobre ella se considerará de **alto riesgo** puesto que el desabastecimiento afectaría directamente a un elevado número de habitantes. Por lo tanto se identificará y localizará la canalización mediante el número de catas que sea oportuno, a fin de delimitar perfectamente tanto el trazado como la profundidad de la conducción. El solicitante procederá posteriormente a estaquillar la zona afectada según dos líneas paralelas a **2,5 m** cada una del eje de las tuberías, disponiendo entre las estacas elementos de señalización como cintas, vallas, balizas y carteles, **sin aproximarse en ningún caso a las conducciones a una distancia menor de la prescrita.**

- Posteriormente a la localización y señalización de la conducción, **se tomarán todas las medidas que sean oportunas para impedir un posible descalce de la conducción**.

- En cualquier caso, **antes de dar inicio a las obras,** deben ponerlo en conocimiento de esta Empresa dirigiéndose con suficiente antelación al departamento de Gestión de Redes, de nuestro Departamento de Planificación y Obras (968 27 80 00 – Ext. 1410 o 1312).

- Los datos contenidos en los planos corresponden a lo registrado en nuestros archivos hasta el día de la fecha, lo cual no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder bien o fielmente a la realidad de la situación de las instalaciones grafiadas, que pudieran haber variado por la realización de trabajos no comunicados a Aguas de Murcia; así pues, estos planos tienen **carácter orientativo.**

**- Los planos no reflejan las acometidas, por lo que para la localización de las mismas y evitar su rotura, se localizarán antes del inicio de cualquier trabajo**. De modo orientativo indicamos que las acometidas se encuentran señalizadas con sus correspondientes trampillas

Inscrita en el registro mercantil de Murcia, Libro 171, Sección 3ª, Folio 1º, Referencia nº: 3657, Inscripción 1.ª C.I.F. A-30054209

Plaza Circular, 9
30008 Murcia

Tel. 968 27 80 00
Fax 968 27 80 00
e-mail: aguas@emuasa.es

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Igualmente les comunicamos que deberán ponerse en contacto con el departamento de Gestión de Redes de nuestro Departamento de Planificación y Obras (968 27 80 00 - Ext. 1410 o 1312) para solicitar información acerca de la red urbana de riego.

**CONDICIONES GENERALES A TENER EN CUENTA EN LOS TRABAJOS:**

1. Con una semana de antelación al inicio de cualquier trabajo a menos de 5 m de la conducción, deberán ponerse en contacto con el Área de Abastecimiento con el fin de garantizar que en ningún momento se realicen trabajos que puedan afectar la integridad de las instalaciones.

2. Está expresamente prohibido efectuar tipo alguno de replanteo, movimiento de tierras, excavación o cualquier otro trabajo, si previamente no se han localizado e identificado las conducciones. No tendrán esta consideración los trabajos de aglomerado que, de manera superficial, no pongan en peligro la canalización. Asimismo, recalcamos la necesidad de recrecer los registros afectados por estas obras.

3. El trabajo de localización, identificación y señalización de las conducciones, previamente a cualquier actividad, será efectuado por personal acreditado y será complementado por el solicitante por medio de catas.

4. La documentación gráfica que sirva de base para la realización del punto anterior tendrá carácter orientativo.

5. Se realizarán las obras adicionales que se requieran en cada caso, según las instrucciones del personal, que vigilará las obras en cada fase de las mismas.

6. Los trabajos de excavación en 2 m a cada lado de la conducción se harán a mano, salvo mejor criterio del técnico de Aguas de Murcia, que vigilará las obras en cada fase de las mismas.

7. No se utilizará rodillo vibrante en la zona de afección de la conducción.

8. Los cruzamientos y paralelismos de tuberías de gas, líneas eléctricas o telefónicas enterradas, etc, se harán conservando las distancias mínimas recomendadas de 0,8 m en cruce y 2 m en paralelismos.

9. Si existiera imposibilidad material para mantener las distancias exigidas, el Área de Abastecimiento determinará las protecciones necesarias a implantar en cada caso.

10. Cuando la tubería hubiere quedado al descubierto, se envolverá antes del tapado definitivo con arena muerta y exenta de piedras en toda su longitud y con un espesor mínimo de 0,10 m en su parte inferior

quedará delimitada con pozos de registro dobles en los extremos, que permitan en su día, caso de ser necesario, sustituir la tubería.

13. Tanto en cruces como en paralelismos, siempre que sea necesario por la longitud de la conducción descubierta en cruce, o por la proximidad de zanja en paralelismo, y teniendo en cuenta las características del terreno, se deberá entibar la excavación (por tablestacado o blindaje) para evitar deslizamientos del terreno.

En los cruces, se arriostrará la conducción con tantas vigas de acero como sean necesarias para evitar pandeos indeseados, a base de interponer maderas, manta antirroca u otro material apropiado entre la tubería y los tirantes de arriostramiento. Así mismo, se protegerá la parte superior de la tubería con tablones en toda su longitud, en previsión de la proyección vertical de objetos que pudieran afectarla.
Las estructuras de arriostramiento propuestas por el solicitante deberán ser específicamente aprobadas por Aguas de Murcia.

14. Durante la realización de las obras queda terminantemente prohibida la circulación indiscriminada de vehículos, así como el acopio de material sobre nuestras instalaciones, salvo en los pasos necesarios, que estarán debidamente señalizados y protegidos con losas de hormigón, chapas de acero o similar.

15. Los elementos exteriores de la instalación como acometidas, válvulas, etc., que resulten afectados por las obras, serán reinstalados en aquellos puntos que indique Aguas de Murcia.
Las tapas y marcos de arquetas que queden en zona ajardinada sobresaldrán 5 cm por encima del terreno, suavizando los bordes con hormigón, con el fin de que el agua de riego penetre lo menos posible en el interior.

16. Todos los costes derivados de la ejecución de los trabajos en las inmediaciones o sobre la canalización serán de entera responsabilidad del peticionario, incluso las derivaciones de un eventual corte de suministro de agua.

Todos los daños, averías o desperfectos que se ocasionen a la conducción, ya sea por causa de las obras o su establecimiento definitivo, serán de entera responsabilidad del peticionario.

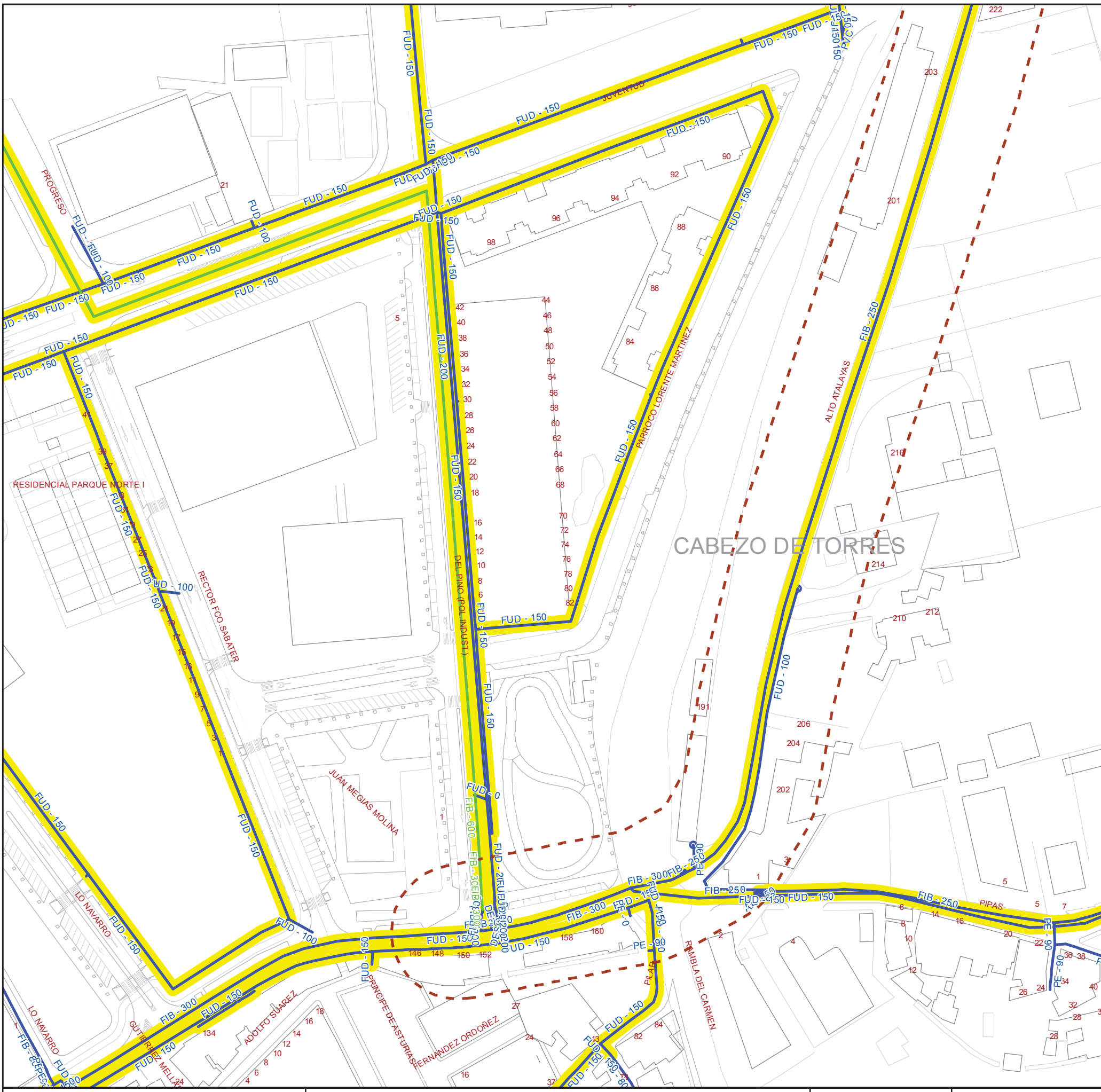
Quedando a su disposición para cuantas aclaraciones consideren oportunas, les saludamos atentamente.

**Jefe del Dpto. de Planificación y Obras**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

Formato A3 Escala 1:1.500

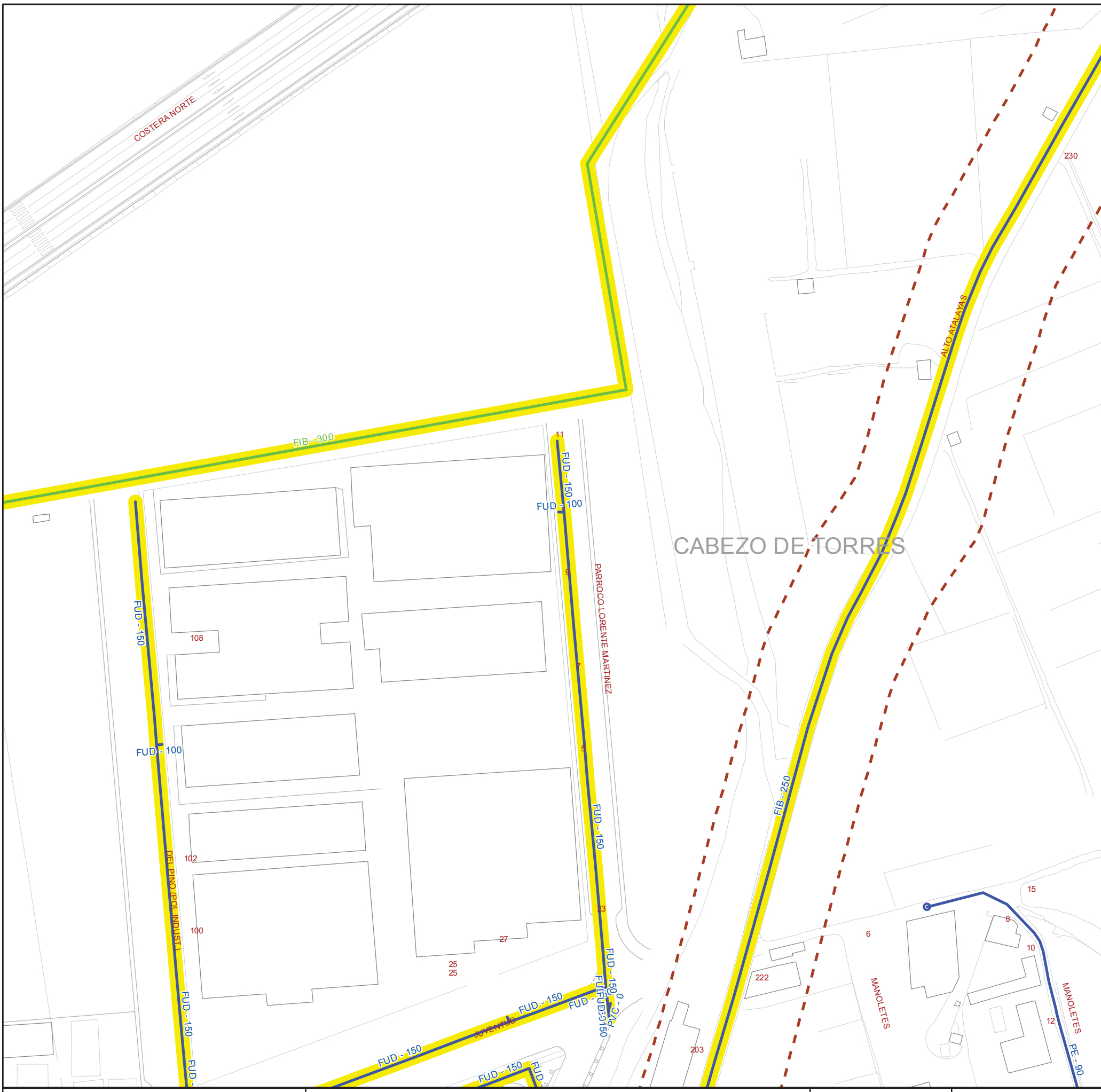
Coordenadas centro: X: 664.874 Y: 4.210.869

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: ABASTECIMIE

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

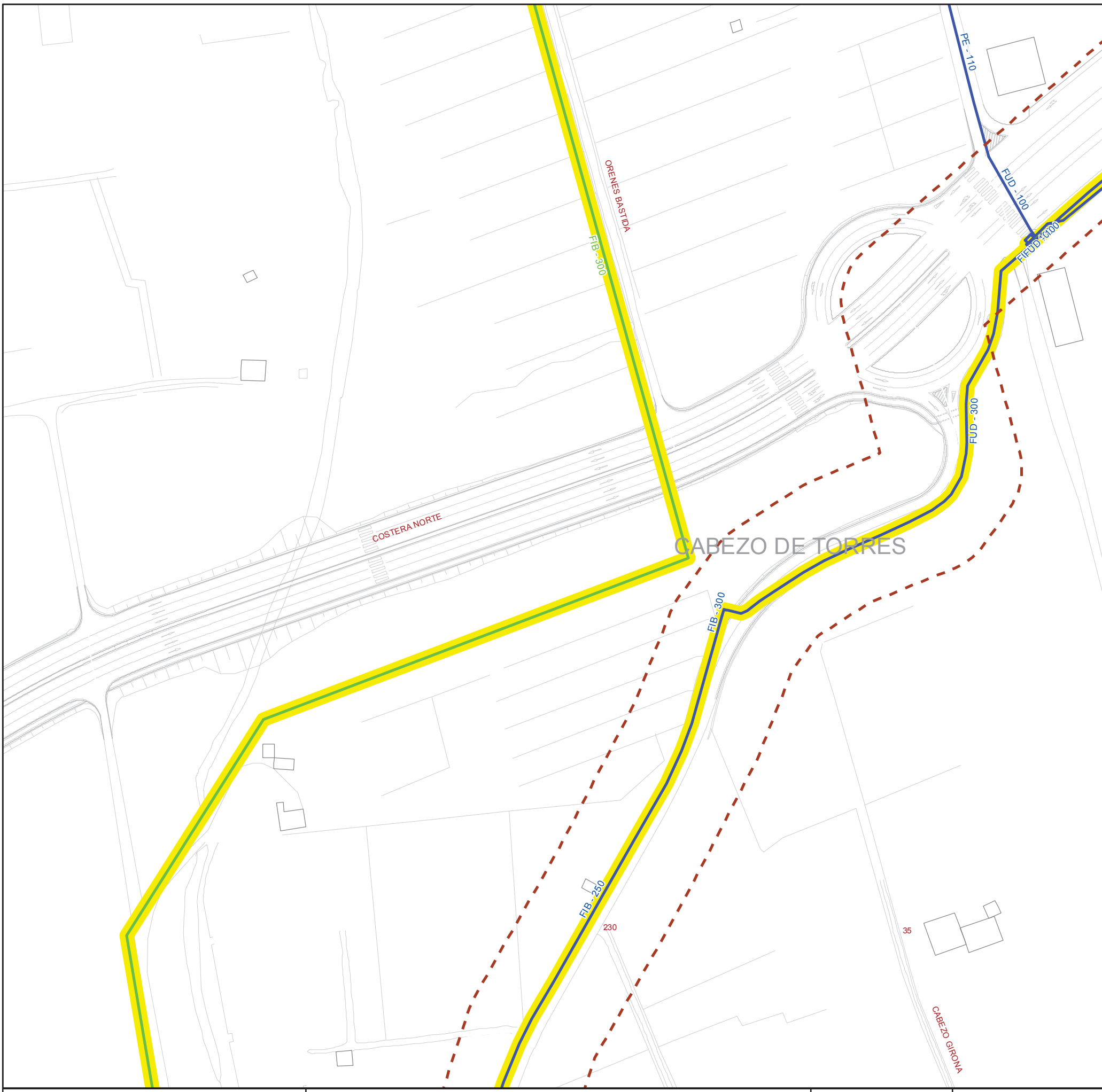
Coordenadas centro: X: 664.961 Y: 4.211.233

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: ABASTECIMIE

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

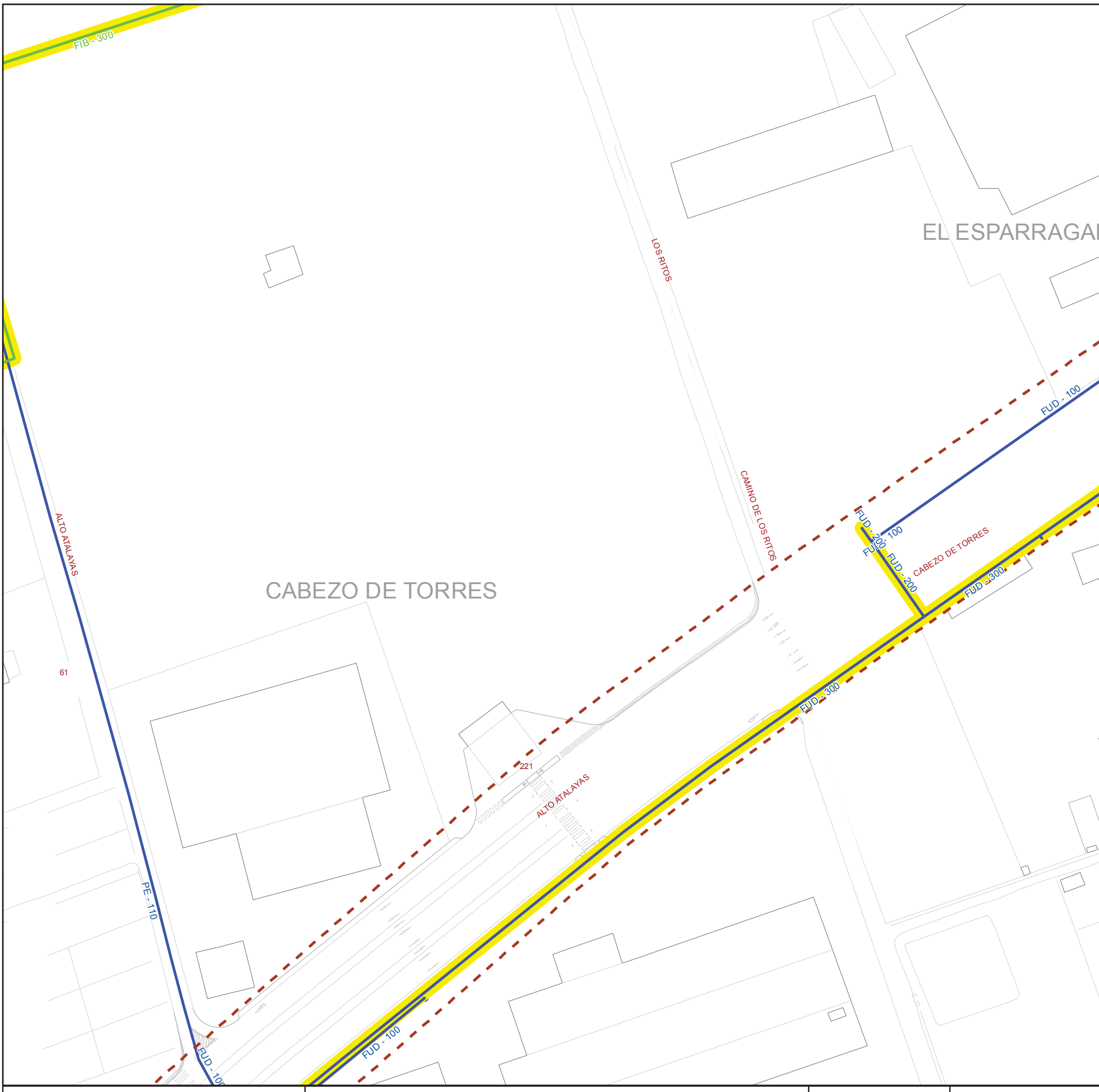
Coordenadas centro: X: 665.133 Y: 4.211.520

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: ABASTECIMIE

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

Coordenadas centro: X: 665.426 Y: 4.211.856

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: ABASTECIMIE

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR

AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

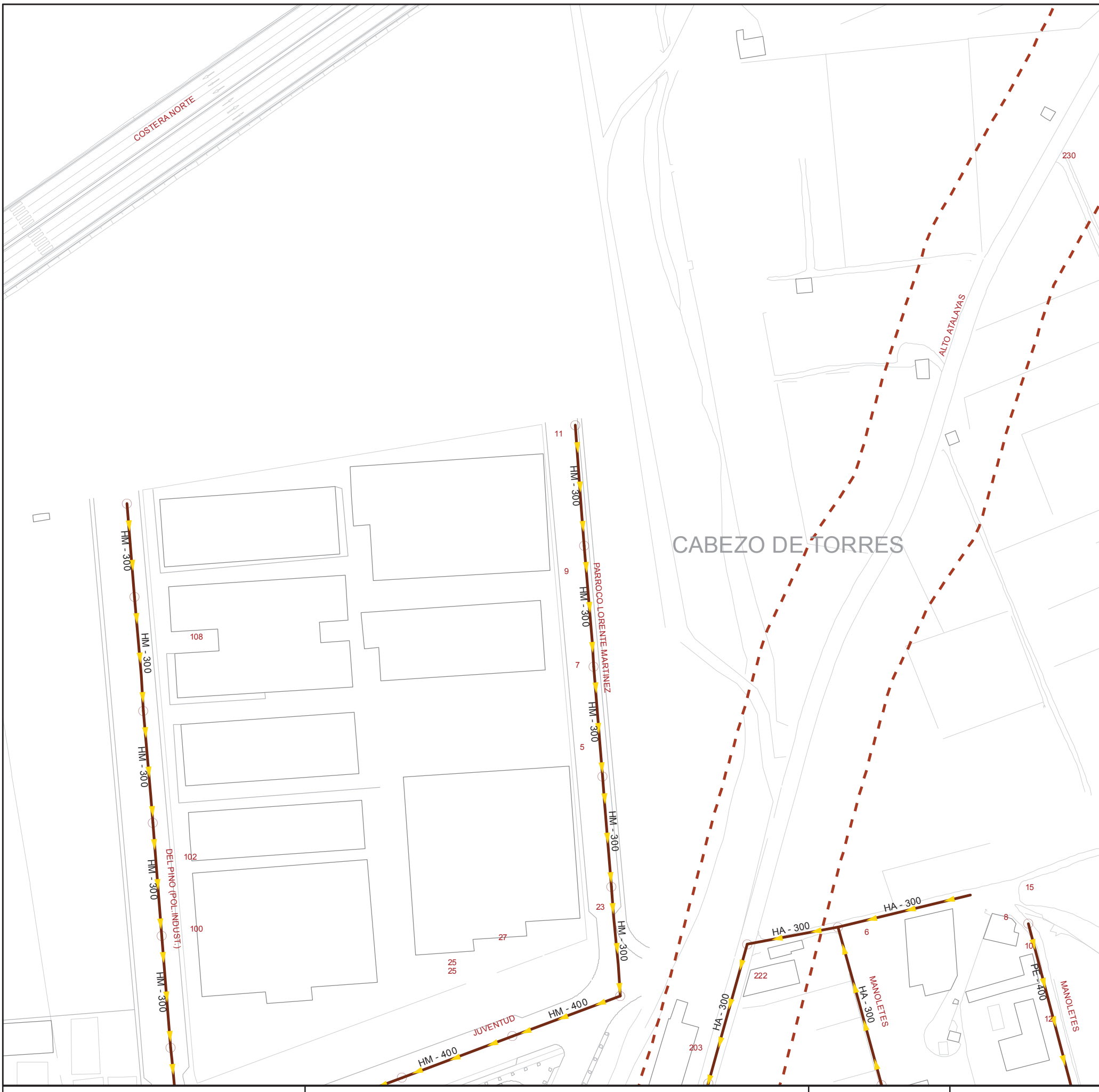
Coordenadas centro: X: 664.874 Y: 4.210.869

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: SANEAMIENTO

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

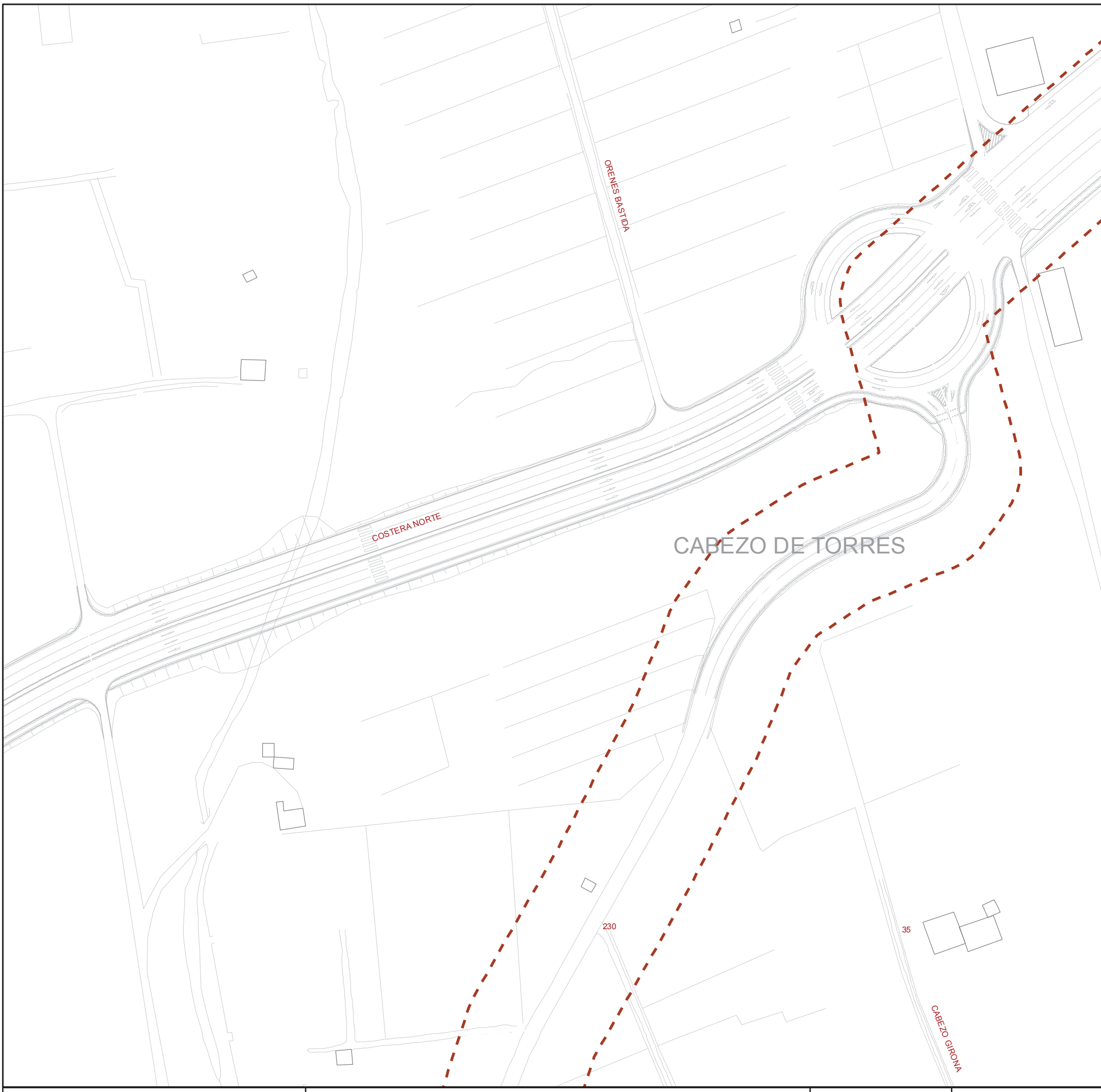
Coordenadas centro: X: 664.961 Y: 4.211.233

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: SANEAMIENTO

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

Coordenadas centro: X: 665.133 Y: 4.211.520

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: SANEAMIENT

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR

AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

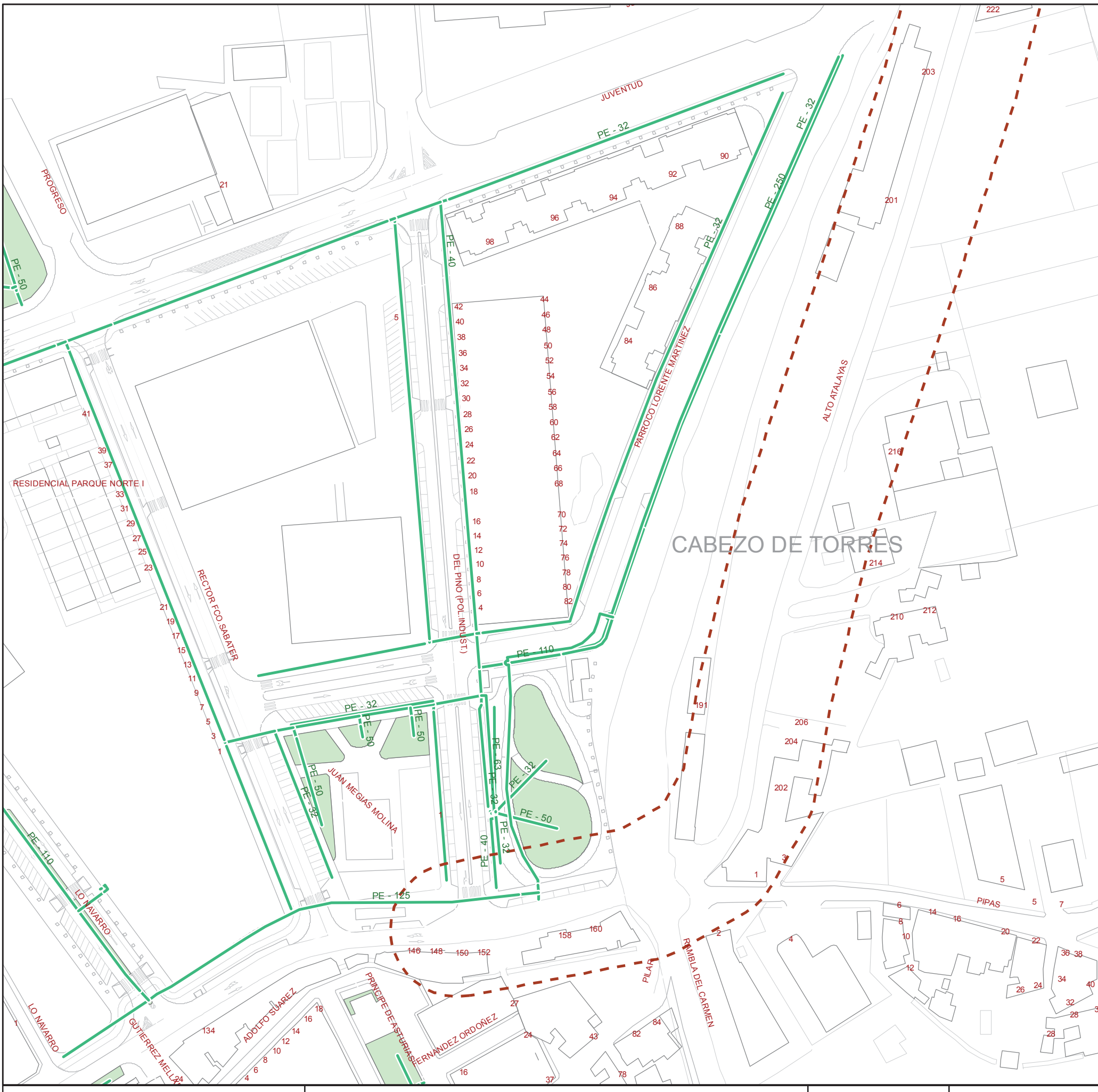
Coordenadas centro: X: 665.426 Y: 4.211.856

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: SANEAMIENTO

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

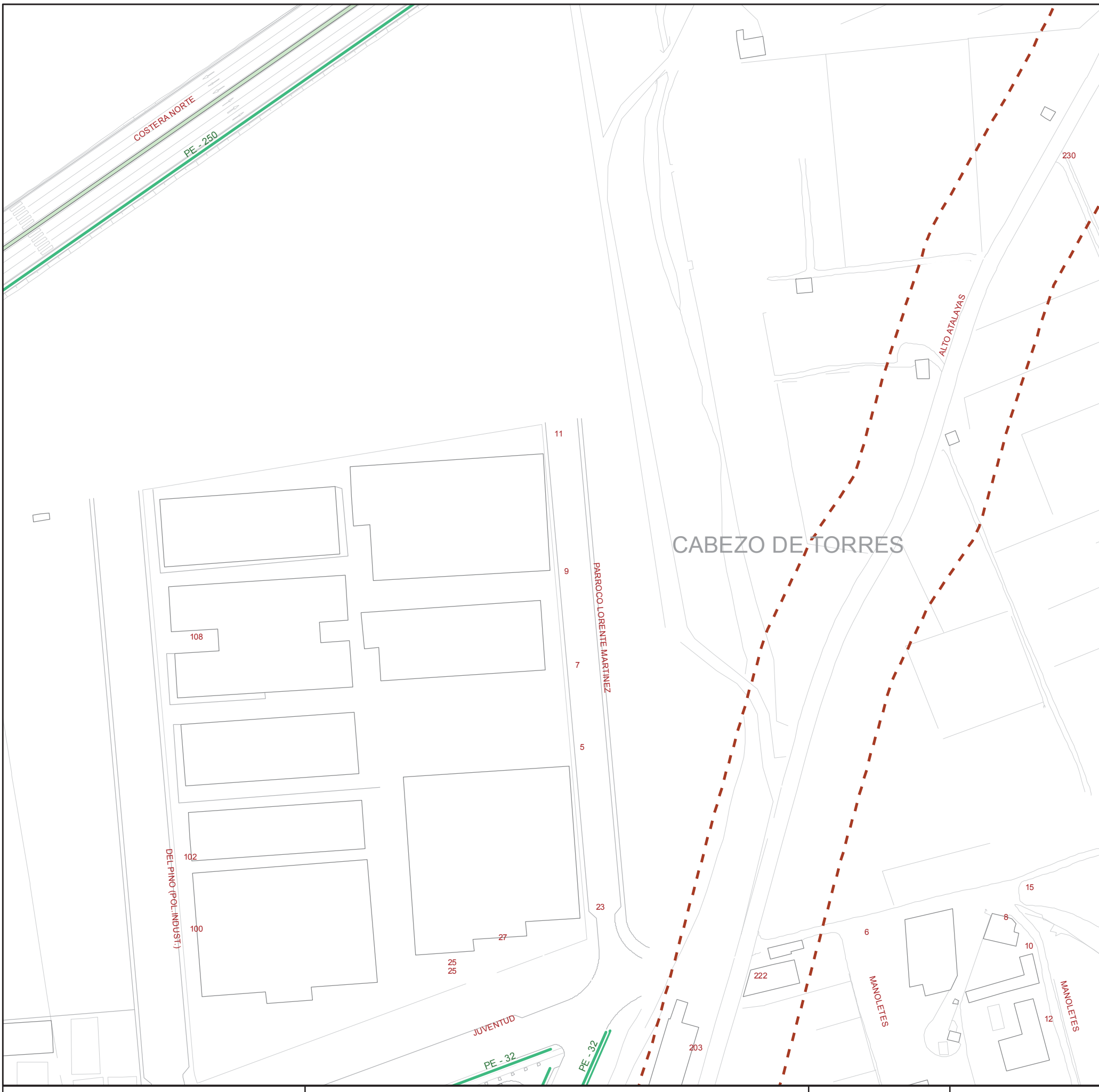
Coordenadas centro: X: 664.874 Y: 4.210.869

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: RED URBANA

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

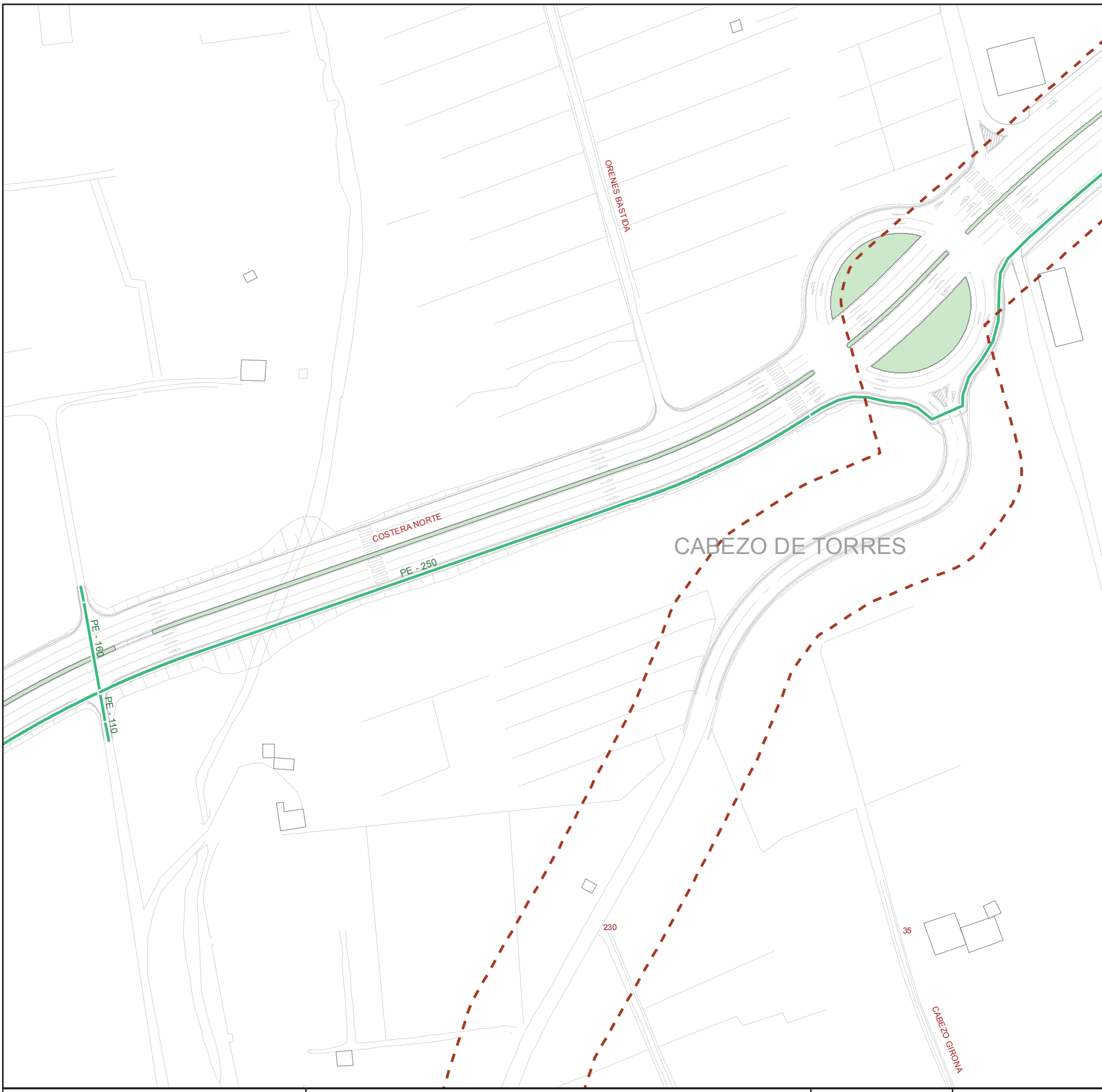
Coordenadas centro: X: 664.961 Y: 4.211.233

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: RED URBANA

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR




AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

Coordenadas centro: X: 665.133 Y: 4.211.520

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: RED URBANA

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR

AGUAS DE MURCIA
EMPRESA MUNICIPAL DE AGUAS Y SANEAMIENTO DE MURCIA

0 25 50 75 100 125 m

Formato A3 Escala 1:1.500

Coordenadas centro: X: 665.426 Y: 4.211.856

PLANO DE CONSULTAS

Tipo de red: RED URBANA

Localización: CMNO. ALTO

Pedanía: CABEZO DE TOR

# ANEJO Nº6: SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Unidad
Fecha
2019/01790/01
15/05/2019
VISADO

# DOCUMENTO Nº 1:

# MEMORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Visado Nº Fecha
2019/01790/01 15/05/2019
VISADO

**3.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PROFESIONALES ..... 10**

3.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ..... 10
3.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 11
*3.2.1.- SEÑALIZACIÓN GENERAL ..... 11*
*3.2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA ..... 11*
*3.2.3.- VALLAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN DE PEATONES ..... 12*
*3.2.4.- BARANDILLAS Y PLINTOS ..... 12*
*3.2.5.- BARRERAS ..... 12*
*3.2.6.- MEDIOS DE EXTINCIÓN E INCENDIOS ..... 12*
*3.2.7.- ESCALERAS DE MANO ..... 12*
*3.2.8.- TOPES PARA DESPLAZAMIENTO DE CAMIONES ..... 12*
*3.2.9.- SERVICIOS AFECTADOS ..... 12*
3.3.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN ..... 15
3.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ..... 15
*3.4.1.- BOTIQUÍN ..... 15*
*3.4.2.- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS ..... 15*
*3.4.3.- RECONOCIMIENTO MÉDICO ..... 15*
*3.4.4.- CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS ..... 15*

**4.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN ACTIVIDADES Y EN UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES ..... 17**

4.1.- EN ACTIVIDADES ..... 17
*4.1.1.- TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS ..... 17*
*4.1.2.- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS ..... 17*
*4.1.3.- ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS ..... 20*
*4.1.4.- CONSTRUCCIÓN DE GRANDES ARQUETAS Y APARATOS DE INSTALACIONES COMPLEJAS ..... 21*
*4.1.5.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN ..... 24*
*4.1.6.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN ..... 24*
*4.1.7.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE CABLES SUBTERRÁNEOS ..... 25*
*4.1.8.- MARCADO, CORTE Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO ..... 25*



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
Fecha
15/05/2019
VISADO

4.1.19.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍA CON HIPOCLORITO DE SODIO....39
4.1.20.- CORTE Y RETIRADA DE TUBERÍAS DE FIBROCEMENTO....41
4.1.21.- DESVÍO, ANULACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS....44
4.1.22.- REPARACIÓN RED DE ABASTECIMIENTO AFECTADA....44
4.1.23.- ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA....46
4.1.24.- OBRAS DE FÁBRICA....47
4.1.25.- HORMIGONADO....48
4.1.26.- VIBRADO DEL HORMIGÓN....52
4.1.27.- ENCOFRADO DE ELEMENTOS A HORMIGONAR....52
4.1.28.- DESENCOFRADO....52
4.1.29.- MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS....53
4.1.30.- TRABAJOS EN ALTURA....54
4.1.31.- FIRMES....56
4.1.32.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS....57
4.1.33.- RIEGO CON EMULSIÓN....58
4.1.34.- SEÑALIZACIÓN....59
4.1.35.- DESVÍOS....60
4.1.36.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA....62
4.1.37.- ANDAMIOS....65
4.1.38.- MANIPULACIÓN DE CARGAS....65
4.1.39.- PINTURA DE SEÑALIZACIÓN....66
4.1.40.- RIESGO HIGIÉNICO EN RETIRADA DE REDES EXISTENTES Y EN ENTRONQUES....67
4.2.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES....70
4.2.1.- HERRAMIENTAS MANUALES....70
4.2.2.- ENTIBACIÓN, BLINDAJE METÁLICO PARA ZANJAS....71
4.2.3.- TABLESTACADOS METÁLICOS....73
4.2.4.- UÑA CONTRAPESADA DE MONTAJE DE TUBERÍAS EN ZANJAS....76
4.2.5.- VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA....77
4.2.6.- RADIAL....78
4.2.7.- ESCALERAS DE MANO....78



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
Fecha
15/05/2019
VISADO

*4.2.18.- EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS ..... 91*
*4.2.19.- COMPACTADOR DE RODILLOS ..... 92*
*4.2.20.- CORTA-TUBOS HIDRÁULICO DE CADENAS ..... 92*
*4.2.21.- MOTOAMOLADORA DE GASOLINA ..... 93*
*4.2.22.- CAMIÓN DE TRANSPORTE DE AGLOMERADO ..... 94*
*4.2.23.- COMPRESORES ..... 96*
*4.2.24.- GRUPOS ELECTRÓGENOS ..... 98*
*4.2.25.- BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE ENCADENABLE TIPO AYUNTAMIENTO ..... 99*
*4.2.26.- EXTINTORES DE INCENDIOS ..... 100*
*4.2.27.- PÓRTICO BALIZA DE APROXIMACIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS ..... 101*
*4.2.28.- GRÚA AUTOCARGANTE ..... 102*
*4.2.29.- GRÚA AUTOPROPULSADA ..... 103*
*4.2.30.- ESLINGAS AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD ..... 104*

**5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ..... 104**

5.1.- SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN ..... 105
5.2.- SEÑALES CORRESPONDIENTES AL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN ..... 105
*5.2.1.- CARTELES INFORMATIVOS DE OBRA Y PROHIBICIÓN ..... 105*
*5.2.2.- SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DE LA OBRA ..... 105*

**6.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 105**

**7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD ..... 105**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
Fecha
15/05/2019
VISADO

La finalidad del Estudio consiste en llevar a término las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección facultativa y/o coordinador en seguridad y salud, de acuerdo con el Real Decreto 1672/1997 de 24 de octubre del Estado español, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de los proyectos de construcción y edificación independientemente de su presupuesto y personal (Artículo 4 del R.D. 1627/1997).

Se justifica la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud, según el art. 4.1 del RD1627/1997, debido a que:

• La duración estimada de la ejecución de la obra, es superior a 30 días laborables.

• El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose éste como la suma total de los días de trabajo y el total de los trabajadores, supera las 500 jornadas.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

### 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras recogidas en el presente proyecto consisten básicamente en:

- Conexión con la red de saneamiento: Instalación de un colector HA400 desde el pozo ejecutado en la RM-A4 (que se dejó preparado en la obras de la Costera Norte para esta futura conexión) hasta el pozo de entronque con la red de saneamiento denominado SM-1 situado en la intersección de la Avda. Alto de las Atalayas con la C/ Carmen, con una longitud total de 821 m.

- Conexión con la red de abastecimiento: Instalación de una tubería de FD500 que partirá del punto de entronque dado en la C/Pino, junto a la arqueta contadores compartida por Aguas de Murcia y la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Esta tubería tendrá una longitud de 1413 m y discurrirá paralela a la conducción existente denominada C1 de Aguas de Murcia. Subirá por la Avda. Alto de las Atalayas y RM-A4 hasta llegar a la rotonda semipartida de la Costera Norte, y continuará por el vial de servicio hasta conectar con la tubería existente que cruza transversalmente el vial en FD200 y dará servicio al sector.

A continuación se describen con mayor detalle las características de los elementos proyectados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

mínima a la que discurre el colector. La pendiente mínima considerada ha sido de 1% y la máxima de 4,3%. La profundidad media de excavación de la zanja será de 3,00 m.

Debido a las características geotécnicas del terreno, para incrementar la seguridad durante la ejecución de las obras, será necesario entibar las zanjas a partir de una determinada profundidad. Así, para profundidades de excavación mayores de 1,60 m se utilizará entibación cuajada con módulos de blindaje tipo GIP, con drenaje mediante bomba de achique si el nivel freático así lo exigiera. Se observarán en todo momento durante la ejecución de las obras las normas vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como en toda la longitud de la traza de la red de saneamiento la altura es superior a 1,60 se utilizará entibación. La zanja a excavar que se ha diseñado tendrá un ancho inferior de 1,50 m y los taludes verticales ya que la zanja va entibada. La cama de grava tendrá un espesor de 10 cm. Posteriormente se cubrirá con el mismo material hasta 20 cm por encima de la clave superior. A continuación se rellenará con zahorra artificial y compactará al 100% del PM en tongadas de 30 cm, colocándose la cinta señalizadora marrón de saneamiento. Sobre la capa granular se colocará una capa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm de espesor enrasada con el pavimento existente. A continuación se efectuará el extendido del paquete de aglomerado (5 cm capa de rodadura) de toda la anchura de calzada.

Como elementos auxiliares más destacados, están los pozos de registro, colocados a distancias menores de 50 m.

La tubería de saneamiento a emplear será de hormigón armado de compresión radial, resistente a los sulfatos (cemento SR), con enchufe de campana y unión mediante junta estanca de goma (UNE-EN 681-1). Clase resistente: tipo C-135 según norma UNE 127-010 EX (carga de fisuración 9.000 Kg/m$^2$ y carga de rotura 13.500 Kg/m$^2$).

Los pozos de registro de saneamiento serán prefabricados de hormigón armado constituidos por varios elementos de hormigón resistente a los sulfatos (cemento SR), con junta elástica de goma (norma UNE-EN 681-1), con diámetro interior 1,20 m y 0,16 m de espesor (norma UNE-127-011).

Las tapas de registro serán de fundición dúctil de 600 mm de diámetro, y cierre articulado según la norma UNE 41-300-87, equivalente a la norma UNE-EN 124. Las tapas llevarán la inscripción “AGUAS DE MURCIA” y “SANEAMIENTO”.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

2.1.2.- RED DE ABASTECIMIENTO

Debido a que es insuficiente la capacidad hidráulica de la conducción existente C1, de FCØ250 y FD300 mm, para los caudales demandados por el Sector ZG-SG-CT6, es necesario diseñar una nueva red de abastecimiento que sea capaz de suministrar el caudal necesario.

La red de abastecimiento diseñada objeto de este proyecto se inicia a la salida de la arqueta existente donde se sitúa el actual que será reemplazado. Esta arqueta es compartida por Emuasa y la MCT sita en la C/Pino en Cabezo de Torres. En el punto inicial se instalará una arqueta que recogerá los elementos de maniobra necesarios para el buen funcionamiento del sistema hidráulico, tal y como se puede observar en el documento nº 2: Planos.

Desde allí se dirigirá por la Av. Alto de Atalayas (RM-A4), hasta llegar a la Costera Norte, por donde discurrirá por la vía de servicio sur, para finalmente conectar con la tubería de FD200 mm que existe transversal a la Costera Norte a la altura del Sector ZG-SG-CT6.

Para la implantación del trazado en planta, debido a que la conducción actual C1 tiene que estar en servicio durante la ejecución de las obras, se ha proyectado paralela a ella, con una separación mínima de un metro.

Tanto el trazado en planta como el trazado en alzado se pueden observar en observar en el documento nº 2: Planos.

Cuando existan cruzamientos con la conducción de saneamiento, la conducción de agua potable a instalar estará siempre por encima de la tubería de saneamiento y separada entre ellas un metro como valor mínimo. Siguiendo las directrices del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, cuando no sea posible establecer este valor mínimo de separación, se adoptará la medida de protección de colocar una losa de hormigón intermedia a modo de separación y aislamiento.

La tubería se ha proyectado en fundición dúctil DN500 mm con una longitud de 1.413,53 metros, según perfil longitudinal.

La fabricación se realizará a partir de fundición dúctil centrifugada y poseerá un recubrimiento interior de mortero de cemento y un recubrimiento exterior a base de una capa por electrodeposición de hilo de zinc y otra de pintura bituminosa por pulverización de color azul. Se fabricará bajo la norma EN-545:2011 y cumpliendo el Pliego de Prescripciones Técnicas de Tuberías del MOPU de 1975,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

aglomerado existente.

La zanja que se ha diseñado tendrá un ancho inferior de 1,00 m y los taludes a emplear serán de 1H/5V. La cama de arena tendrá un espesor de 10 cm. Posteriormente se cubrirá con el mismo material hasta 20 cm por encima de la clave superior. A continuación se colocará una banda de señalización y se rellenará con zahorra artificial compactada al 100% del PM en tongadas de 30 cm. Posteriormente se colocará una capa de hormigón en masa HM-20 de 20 cm. Por último se dejará el espesor suficiente para ejecutar el paquete de aglomerado.

Se han tenido en cuenta diferentes formas en la reposición del firme existente según sea la longitud de la vía y la zanja a ejecutar en la misma:

1. En el tramo de abastecimiento que sale del acerado para discurrir por la avenida Alto de las Atalayas hasta la RM-A4, la zanja se terminará, tras las capas granulares, colocando en la misma una capa de hormigón en masa HM-20 de 25 cm. de espesor enrasada con el pavimento existente. A continuación se efectuará un fresado de 5 cm de espesor en una anchura equivalente al ancho de la zanja y 20 cm a ambos lados de la misma, que afectará, tanto a la placa de hormigón anterior, como al pavimento de contorno, para, a continuación proceder a la colocación mediante mini extendedora de una capa de mezcla bituminosa en caliente de 5 cm de espesor en la superficie fresada (AC16 SURFS porfídico).

2. En el tramo por la RM-A4, donde discurren en paralelo la nueva tubería de abastecimiento y saneamiento, una vez cerradas todas las zanjas con la subbase de HM-20 se aglomerará la capa de rodadura de toda la calzada (5 cm de rodadura AC 16 SURF S porfídico).

3. El tramo de abastecimiento que discurre por la vía de servicio sur del vial Costera Norte se repondrá como el caso anterior, asfaltando todo el ancho de la vía de servicio afectado.

A lo largo del trazado será preciso colocar codos en planta o en alzado de diferentes ángulos comerciales. También se ha previsto la colocación de 2 ventosas y un desagüe.

Para el anclaje de la conducción en codos, o en pendientes superiores al 20 % se emplearán dados de HM-20/B/20/IIa con las dimensiones suficientes para absorber los esfuerzos producidos por los cambios de alineación y asegurar la estabilidad de la tubería.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

**CÉNTIMOS (885.533,76 €).**

### 2.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima un plazo de ejecución para las obra de **TRES (3) MESES**. Debido a las distintas localizaciones de las actuaciones, se pueden ejecutar varios tramos simultáneamente. El número medio de trabajadores necesarios para la ejecución de la obra en el plazo previsto es de diez (15).

### 2.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Al tratarse de una obra ubicada en zona urbana y periurbana, se tiene constancia de que se verán afectados servicios ya existentes en las calles por las que discurrirán tanto el saneamiento como el abastecimiento. Se ha solicitado a Aguas de Murcia un informe de redes existentes y los datos de las instalaciones existentes para poder proyectar el trazado que nos incida en lo existente, y hacer una valoración de los servicios afectados.

También se han tenido en cuenta la normativa municipal del Ayuntamiento de Murcia y en particular la "Ordenanza de Aplicación en las licencias y en la ejecución de Zanjas y Catas en espacio público Municipal".

Aunque en la fase de obra podrían localizarse algunos más, durante la redacción del presente proyecto se ha tenido conocimiento de los servicios afectados que a continuación se detallan, y que se han recogido en el correspondiente plano contenido en el DOCUMENTO Nº 2. En cualquier caso, la posición y profundidad de los mismos se da a título orientativo, y deberá ser confirmada en obra mediante catas de localización.

Los servicios localizados en cruces, desde el inicio de la traza en el p.k. 0+000, hasta el p.k. 1+413, son los que a continuación se enumeran:

- Pk 0+062 al pk 0+060: varias conducciones de saneamiento de Emuasa, profundidad aproximada de 2,20.
- Pk 0+085 cruzamiento con abastecimiento FD 150.
- Pk 0+090 cruzamiento con abastecimiento FD-150
- Pk 0+108 cruzamiento con abastecimiento FIB 250.
- Pk 0+605 cruzamiento con abastecimiento FIB 250.
- Pk 0+880 cruzamiento con abastecimiento FD 250.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

2. En saneamiento:

- Del Pk 0+000 al 0+430 de Emuasa HA 300
- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa HA 300 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de HA1200 por el vial central de la Costera Norte.
- Del Pk 0+970 al 1+413 de FD 250 por el vial de servicio norte de la Costera Norte.
- Como parelismos se encuentran en saneamiento:

3. En riego:

- Del Pk 0+970 al 1+413 de Emuasa PE250 por el vial de servicio sur de la Costera Norte.

Por otra parte para los servicios que no se tienen constancia pero que pueden aparecer en la ejecución de las obras, se ha considerado varias partidas alzadas a justificar en cruces de servicios existentes, tales como conducciones con gas, electricidad, televisión por cable, cableado de semáforos y alumbrado público, cruces de caminos y cauces con la conducción de nueva instalación, incluso montaje de accesorios, anclajes y posible rehabilitación del servicio afectado.

El aglomerado y aceras existentes afectadas debido a la ejecución de las obras, será necesario reponerlas. La siguiente tabla indica el tipo de firmes observados en sus diferentes tipologías y que han de reponerse en la ejecución de las obras, se han considerado los pks de la nueva conducción de abastecimiento sobre la traza de la conducción.

| PK INICIAL | PK FINAL | LONGITUD | PAVIMENTO TIPO |
|---|---|---|---|
| 0+000 | 0+010 | 10 | Bajo acerado |
| 0+010 | 0+060 | 50 | Calzada. Sección en zanja (losa de hormigón + 5 cm rodadura S/zanja) |
| 0+060 | 0+920 | 860 | Calzada. Sección en zanja (losa de hormigón + 5 cm rodadura S/calzada) |
| 0+920 | 1+413 | 493 | Calzada. Sección en zanja (losa de hormigón + 5 cm rodadura S/carril) |

En las zonas donde se repone la calzada de zanja exclusivamente, se fresará un espesor de 5 cm una anchura equivalente al ancho de la zanja más 20 cm a ambos lados de la misma para proceder al extendido de la capa de rodadura de la superficie fresada.

Se ha previsto la demolición y reposición de bordillo en varias zonas de la traza con una longitud total de 35 m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Instalación de las tuberías de saneamiento y abastecimiento.
- Relleno y compactación de zanja hasta cota de afirmado.
- Realización de pruebas de presión y de limpieza y desinfección de tuberías.
- Protección, reposición o desvío de servicios afectados.
- Afirmado y pavimentación de la red viaria y caminos existentes (reposición de firmes).

## 3.- PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS PROFESIONALES

Se cumplirá en todo momento con la normativa vigente y en especial con lo que establece el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre de disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Para la prevención de estos riesgos existen dos tipos de medios, que se agrupan según su utilización y empleo. En un primer grupo se integran todos aquellos que el trabajador utiliza a título personal y que por ello se denominan Equipos de Protección Individual, EPI.

El resto se conocen como medios de protección colectiva y son aquellos que defienden de una manera general a todas las personas de la obra o que circunstancialmente tengan presencia en la misma, contra las situaciones adversas del trabajo o contra los medios agresivos existentes.

Desde un punto de vista práctico, se utilizarán las protecciones colectivas, por ser más eficaces y no causar molestias al usuario. Sin embargo esto no siempre es factible, de aquí que sea necesario el empleo de ambas.

La organización de los trabajos se realizará de forma que la seguridad para los trabajadores sea la máxima posible. Las condiciones de trabajo deben ser higiénicas y, en lo posible, confortables.

### 3.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Las protecciones individuales serán todas con certificación *CE* y, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos visitantes.
- Botas de seguridad para todo el personal.
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Mascarilla antipolvo. Filtro para mascarilla.
- Protectores auditivos.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de goma finos. Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas.
- Chalecos reflectantes para el personal de señalización y protección.

### 3.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

En este tipo de protecciones no existe una única alternativa, ya que las soluciones a adoptar pueden ser muy variadas en función de las circunstancias presentes en cada tipo de trabajo y que son válidas en tanto cumplan con la normativa y distintos reglamentes vigentes. Los más representativos se relacionan a continuación:

#### 3.2.1.- SEÑALIZACIÓN GENERAL

- Señales de STOP en salida de vehículos. Entrada y salida de vehículos.
- Señalización de aviso (TP-18).
- Prohibición de adelantamiento (TR-305).
- Señales de desvío y de cierre de carril (TS-55), (TS-60).
- Señales de limitación de velocidad (TR-301)
- Señales de obligatorio uso del casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarilla, protectores auditivos, botas y guantes.
- Señales de riesgo eléctrico, caída de objetos, caídas a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, encender fuego, fumar y aparcar.
- Señal informativa de localización de botiquines y extintores.
- Cinta de balizamiento. Balizas luminosas.

#### 3.2.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Iluminación de emergencia.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

3.2.4.- BARANDILLAS Y PLINTOS

- Se construirán con material rígido y resistente y tendrán una altura de 0,90 m sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm de altura.
- Se colocarán en todos aquellos lugares en que exista el más mínimo riesgo de caída de altura.

3.2.5.- BARRERAS

- Se construirán con material rígido y resistente y tendrán una altura de 0,80 m sobre el suelo.
- Se colocarán en todos los lugares donde exista la posibilidad de invasión del tráfico rodado en obra.

3.2.6.- MEDIOS DE EXTINCIÓN E INCENDIOS

Se dispondrán los medios portátiles de extinción de incendios (extintores), en número adecuado al riesgo y con el agente extintor idóneo para los materiales combustibles presentes.

3.2.7.- ESCALERAS DE MANO

- Cumplirán lo establecido en la normativa vigente.
- No se utilizarán para alturas mayores de 5,00 m.

3.2.8.- TOPES PARA DESPLAZAMIENTO DE CAMIONES

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

3.2.9.- SERVICIOS AFECTADOS

*Tuberías de abastecimiento de Fibrocemento*

Las actuaciones a realizar consistirán en avisar a la empresa suministradora, cortar el suministro de agua en la zona afectada, cortar y desmantelar la red de fibrocemento y sus elementos y renovarla por la red de fundición dúctil proyectada, por último acometer la nueva conducción una vez finalizados los trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Gafas de protección cerradas contra impactos
- Protector auditivo
- Botas impermeables sin costura
- Casco si es necesario
- Guantes, pueden ser desechables de nitrilo con empuñadura ajustable.

Instrucciones de seguridad:

- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas por la empresa suministradora en cuanto a distancias de seguridad, maquinaria y procedimientos empleados.
- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas para la manipulación de tuberías de fibrocemento en el RD 396/2006, de 31 de marzo, así como a la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición al amianto que desarrolla dicho Real Decreto.
- Señalización de las zonas de cruzamiento.

*Conducción línea de media tensión*

Las actuaciones a realizar consistirán en avisar a la empresa suministradora, cortar el suministro de electricidad en la zona afectada, inertizar las acometidas o tendidos subterráneos dañados y acometer la nueva conducción una vez finalizados los trabajos.

Riesgos:

- Rotura de la línea de media tensión
- Afecciones con tráfico rodado
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosión
- Sobresfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes

Instrucciones de seguridad:

- Verificar la presencia de posibles lugares en tensión
- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas por la empresa suministradora en cuanto a distancias de seguridad, maquinaria y procedimientos empleados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Instrucciones de seguridad:

- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas por la empresa suministradora en cuanto a distancias de seguridad, maquinaria y procedimientos empleados.
- Señalización de las zonas de cruzamiento.

*Instalación de líneas eléctricas de baja tensión y alumbrado público*

Riesgos:

- Rotura de la línea de media tensión
- Afecciones con tráfico rodado
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosión
- Sobresfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes

Instrucciones de seguridad:

Las actuaciones a realizar consistirán en avisar a la empresa suministradora, cortar el suministro de electricidad en la zona afectada, cuidar la canalización abierta y acometer la nueva canalización si ésta sufre algún desperfecto por causa de las obras.

*Conducciones de gas*

Las actuaciones a realizar consistirán en avisar a la empresa suministradora, cortar el suministro de gas en la zona afectada, inertizar la canalización abierta y acometer la nueva canalización.

Riesgos:

- Rotura de la tubería
- Afecciones con tráfico rodado
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosión
- Sobresfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

que comporta la ejecución de las obras, así como en el apartado de riesgos del uso de maquinaria y medios auxiliares previstos para acometer estas reposiciones y que figuran en este Estudio.

### 3.3.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN

Será necesario que todo el personal en obra disponga de la formación adecuada previa al inicio de la actividad. Todo el personal recibirá al ingresar en la obra, información de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá adoptar.

### 3.4.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

#### 3.4.1.- BOTIQUÍN

Se instalará una caseta debidamente señalizada, dotada de todos los artículos que se precisan para una primera asistencia. En dicha caseta prestará atención el servicio sanitario correspondiente.

#### 3.4.2.- ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Se prestará por el equipo sanitario de la obra y si se diera un caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia siguiendo las instrucciones de dicho personal sanitario.

#### 3.4.3.- RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un año, siempre que al comenzar su trabajo no justifique que lo haya realizado previamente y dentro del plazo.

#### 3.4.4.- CENTROS MÉDICOS MÁS CERCANOS Y TELÉFONOS DE INTERÉS

- Teléfono único de urgencias **112**
- Hospital Virgen de la Arrixaca, Ctra. de Cartagena, Km. 7. 968 369 533

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

- Golpes con vehículos

**Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento, para la reposición de firmes en calles abiertas al tráfico.**

Procedimiento de instalación de la señalización provisional.

1. Ubiquen el panel móvil.
2. Ubicar el vehículo que transporta la señalización.
3. Inicia la marcha el vehículo que transporta la señalización.
4. Los trabajadores comienzan a instalar el límite de velocidad, seguido de la serie de conos de señalización y resto de las señales previstas en los planos.
5. Comienza la obra en sí, con el estacionamiento de los medios auxiliares y máquinas previstos.
6. El coche, retira la señalización y el panel móvil, una vez concluida la obra.

Seguridad para los trabajadores que montan la señalización vial.

1. Vista el equipo de protección reflectante.
2. Camine siempre en la posición que le permita ver el tránsito de la calle cuando se dirija a instalar o a retirar la señalización.
3. Cuando retire la señalización camine por la acera.
4. No se sobrecargue con demasiados conos a la vez, son pesados y pueden producirle lesiones de espaldas.
5. Seguridad para el aislamiento de la obra de su entorno (ciudades).

Es de aplicación el procedimiento de seguridad y salud contenido dentro de este trabajo, para el montaje de las barandillas modulares autoportantes encadenables, tipo Ayuntamiento, o para las barandillas modulares autoportantes extensibles.

### 4.1.2.- TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS

Cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, fácilmente inundable y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Atmósferas asfixiantes debidas al trabajo realizado

- Liberación de conductos obstruidos.
- Removido o pisado de lodos.
- Procesos con consumo de oxígeno: sopletes, soldadura, etc.
- Empleo de gases inertes: nitrógeno, $CO_2$, argón, etc.
- La propia respiración humana.

Atmósferas asfixiantes debidas al entorno del recinto

- Reacciones químicas de oxidación.
- Desplazamiento del oxígeno por otros gases.

2. Riesgo de explosión o incendio:

Atmósferas explosivas debidas al propio recinto

- Descomposiciones de materia orgánica con desprendimiento de gas metano.

Atmósferas explosivas debidas al trabajo realizado

- Procesos en los que intervienen productos inflamables: pintura, limpieza con disolventes inflamables, soldadura con soplete, revestimientos con resinas y plásticos, etc.
- Sobreoxigenación por fugas o excedentes de oxígeno en trabajos de oxicorte, soldadura oxiacetilénica y similares.

Atmósferas explosivas debidas al entorno del recinto

- Filtraciones de conducciones de gases combustibles: gas natural, gas ciudad, etc.
- Filtraciones y vertidos de productos inflamables: combustibles de automoción, disolventes orgánicos, pinturas, etc.
- Emanaciones de metano procedentes del terreno.

3. Riesgo de intoxicación por inhalación de contaminantes

Atmósferas tóxicas debidas al propio recinto

- Descomposición biológica de materia orgánica con formación de sulfuro de hidrógeno ($SH_2$), anhídrido carbónico ($CO_2$), amoníaco ($NH_3$), etc.

Atmósferas explosivas debidas al trabajo realizado

- Difusión de gases tóxicos al liberar conductos obstruidos, principalmente $SH_2$.
- Removido o pisado de lodos con gases tóxicos ocluidos, principalmente $SH_2$.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

residuos de procesos químicos, etc.

- Contaminantes formados por reacciones químicas accidentales: Ácido cianhídrico (cianuros + ácidos); Sulfuro de hidrógeno (sulfuros+ácidos);
- Arsenamina (arsénico + hidrógeno naciente); etc.

4. Riesgos de infecciones (enfermedades transmisibles).

**Procedimiento de seguridad y salud de obligado cumplimiento**

1. Los trabajadores tendrán a su disposición detectores portátiles capaces de detectar ácido sulfhídrico y la concentración de oxígeno en aire antes del acceso a espacios confinados.
2. La empresa proporcionará a los trabajadores equipos para realizar un acceso seguro al interior de las redes de (trípodes, arneses, casco, equipos de iluminación, equipo de radio para comunicar con el exterior).
3. De igual manera proporcionará conos, vallas, señales y todo el material necesario para ser vistos si los trabajos se realizan en la vía pública.
4. Los trabajadores recibirán la información y formación teórica y práctica necesaria.
5. Los equipos se someterán a las calibraciones y comprobaciones de funcionamiento siguiendo el método y frecuencia establecidos por el fabricante.
6. Se elaborarán procedimientos escritos de trabajo en espacios confinados.
7. Se dispondrá de equipos de respiración autónoma para la realización de tareas de limpieza en aquellas redes donde la atmósfera sea deficiente en oxígeno.
8. De igual manera el personal que se encuentre en el exterior dispondrá al menos de un equipo de respiración autónomo por si fuera necesario su uso en caso de emergencia.
9. Los trabajadores recibirán formación sobre cómo actuar en caso de emergencia.

**Medidas de prevención para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas**

1. Protección contra el contacto con aguas y elementos contaminados mediante:
    - Guantes, calzado y vestuario impermeable.
    - Pantallas faciales y gafas contra salpicaduras.
2. Protección contra heridas:
    - Guantes contra cortes y punciones.
    - Calzado contra la perforación de la suela.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

11. Programas de desinsectación en depuradoras de aguas residuales y similares.
12. Vacunaciones.
13. Información médica sobre agentes infecciosos, presencia y modos de transmisión.
14. Educación sanitaria: aseo personal, desinfección de heridas, ojos, equipos, etc.

4.1.3.- ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

- En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:
- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

- Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni portando

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

4.1.4.- CONSTRUCCIÓN DE GRANDES ARQUETAS Y APARATOS DE INSTALACIONES COMPLEJAS

El trabajo de romper, trocear, fragmentar los terrenos con martillos neumáticos manejados por trabajadores o con retroexcavadoras dotadas de grandes martillos de alta producción. El terreno así roto, es retirado por lo general con máquinas de carga, sobre camiones, para que en su lugar pueda realizarse la colocación de las arquetas para conexión y aparatos de instalaciones complejas.

Estos trabajos, por sus dimensiones y maquinaria, están sujetos a riesgos laborales que han sido ya analizados, evaluados y prevenidos y se van a evitar en esta obra con su colaboración.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la construcción de grandes arquetas para conexión y aparatos de instalaciones complejas.

***Riesgos:***

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

**Seguridad para la utilización de los martillos neumáticos siga las instrucciones que se indican a continuación:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

2. Gafas contra las proyecciones de objetos y partículas.
3. Botas de seguridad.
4. Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Está obligado a protegerse de posibles lesiones internas utilizando:
5. Una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada. Absorberá la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no la usa.
6. Muñequeras bien ajustadas. Absorberá la vibración de su cuerpo y usted se cansará menos que si no la usa.

Las lesiones que de esta forma puede usted evitarse son: el doloroso lumbago y las no menos dolorosas distensiones musculares de los antebrazos.

Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad. Eliminará así: los pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.

El polvillo invisible que se desprende al romper el pavimento, que sin duda lo hay, aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitar el posible daño, moje repetidamente el objeto a romper y además utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable que retendrá la entrada de polvo a su organismo.

No deje el martillo rompedor hincado en el suelo o pavimento. Piense que al querer después extraerlo puede ser difícil de dominar y producirle serias lesiones.

Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.

Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes y conservará la producción de obra prevista a realizar por usted.

No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión especialmente si trabaja en o junto a una acera transitada por otros ciudadanos. Evite posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.

No permita usar su martillo a compañeros inexpertos. Al utilizarlo, pueden accidentarse.

Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, para eliminar las caídas.

En el acceso a cada uno de los tajos de martillos rompedores, se instalarán sobre pies derechos, las señales previstas de: *OBLIGATORIO LA UTILIZACIÓN DE PROTECCIÓN AUDITIVA, OBLIGATORIO*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

momento, la excavación seguirá de manera pausada y cuidadosa a pala manual. En toda esta tarea el trabajador que maneje el martillo neumático y después la pala manual vestirá obligatoriamente los siguientes EPI:

1. Botas aislantes de la electricidad hasta 1.000 voltios. Obligatorio durante todo el trabajo.
2. Guantes aislantes de la electricidad hasta 1.000 voltios. Obligatorio durante todo el trabajo.
3. Ropa de trabajo: mono cerrado con cremalleras. Obligatorio durante todo el trabajo.
4. Gafas contra las proyecciones de objetos y partículas. Obligatorio durante la utilización del martillo neumático.

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Encargado que dará en su caso y si la situación es segura, la orden de comienzo.

Está prohibido realizar trabajos de otra índole a distancias inferiores a los 5 m en el entorno a un martillo neumático en funcionamiento. De esta manera se controlarán los riesgos por proyección violenta de objetos y de pisadas sobre objetos sueltos e irregulares.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de trabajo, sustituyendo aquellos tramos de ellos, defectuosos o deteriorados. De esta forma se eliminan los riesgos por rotura de mangueras a presión.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la ruptura de pavimentos con retroexcavadora dotada de equipo rompedor.

Para evitar los riesgos por impericia, el maquinista que conduzca la retroexcavadora con equipo de martillo rompedor demostrará ante el Jefe de Obra que es especialista en su manejo seguro.

Durante trabajo con equipo de martillo rompedor, es necesario hacer retroceder la máquina. Estos movimientos, está previsto que sean vigilados expresamente por el Encargado. La retroexcavadora usará la señalización acústica de retroceso de manera obligatoria. Así se evitarán los riesgos de atropello a las personas o las cosas.

Antes de reanudar cada turno de trabajo se comprobará de la presión de los neumáticos. De esta manera se eliminan los riesgos por deslizamiento de la máquina, atoramiento y respuesta fallida en situación de frenado.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y materiales por las vibraciones que se transmitan al terreno, existiendo instalaciones subterráneas y edificios colindantes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Antes del inicio de un trabajo en las inmediaciones de líneas eléctricas de alta tensión es necesario extremar las precauciones y observar la máxima prudencia cuando exista riesgo de electrocución.

**Riesgos:**

- Electrocuciones.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.

**Instrucciones de seguridad:**

- Corte de suministro y puesta a tierra, si se puede.
- Respeto de la distancia mínima de seguridad.
- Apantallamiento de la línea.
- Pórticos de gálibo.
- Barreras adecuadas.
- Presencia de señalista.
- (RD 3151/1968), por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y RD 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al riesgo eléctrico.)

4.1.6.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN

**Riesgos:**

- Electrocuciones.
- Quemaduras.
- Explosión.
- Incendio.

**Instrucciones de seguridad:**

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

incendio.

**Instrucciones de seguridad:**

- En trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá de la Compañía, si es posible, el trazado exacto y características de la línea.
- En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante.
- No se modificará la posición de ningún cable sin la autorización de la Compañía.
- No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación.
- No trabajará ninguna máquina pesada en la zona.
- Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la Compañía.

### 4.1.8.- MARCADO, CORTE Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

Con el fin de facilitar la demolición de la capa de rodadura y realizar un corte limpio de la zanja, previamente a la demolición del firme se realizará un marcado y corte de la zanja con máquina cortadora de asfalto.

**Riesgos**

- Caída al mismo o distinto nivel
- Sobreesfuerzos al bajar y subir la máquina al vehículo de transporte
- Atropellos y atrapamientos entre la máquina y objetos fijos
- Golpes, cortes o heridas.
- Exposición al ruido y vibraciones
- Vuelcos de la retroexcavadora por aproximación al borde de la zanja
- Contactos eléctricos directos por intercepción de líneas eléctricas.
- Proyecciones de partículas y fragmentos durante el corte
- Caída de escombros de la caja de los camiones

**Procedimiento, equipos y medios auxiliares**

Tras marcar en el pavimento las trazas de ambos bordes de la zanja, se procederá a cortar la superficie de rodadura mediante una máquina cortadora de disco movida por motor de combustión.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

1) Marcado y corte del pavimento con cortadora de disco.

2) Demolición mecánica con retroexcavadora con martillo rompedor o bien, manual con compresor y martillo.

3) Carga y retirada de escombros a vertedero, mediante camión volquete.

Equipo técnico

- Máquina cortadora de asfalto
- Retroexcavadora con martillo hidráulico y cazo
- Compresor y martillos neumáticos.
- Camión basculante.

Herramientas y medios auxiliares

- Señales de tráfico
- Vallas de contención de peatones y valla de cerramiento.

**Medidas de protección**

Para el entorno de la obra:

- Orden y limpieza en los tajos.
- Acotar la zona de trabajo, evitando la presencia de personas y vehículos.

Para el personal de la obra:

- Utilización de ropa de trabajo, protectores auditivos, casco, y guantes, así como las gafas antiimpacto.
- Maniobras peligrosas dirigidas por un señalista
- No se permanecerá dentro del radio de acción de la máquina, acotándose la zona mediante vallas o cintas.
- Conforme avance la demolición se irá montando la valla de cerramiento.
- No se situará personal junto a los camiones durante la carga de los mismos.
- Precaución con líneas eléctricas aéreas y enterradas

Para el maquinista y conductor:

- Tendrá la calificación y competencia adecuadas
- Se ocupará de revisar todas las piezas de la máquina que estén sometidos desgaste.
- Evitará alterar el tarado de las válvulas hidráulicas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Exposición a ruido excesivo
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

**Procedimientos de seguridad y salud de obligado cumplimiento.**

El trabajo a realizar puede proyectar partículas que pueden producirle accidentes a usted o al resto de los trabajadores; las partículas o fragmentos, poseen aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes EPI: Ropa de trabajo, Gafas contra las proyecciones.

Igualmente, el trabajo a realizar puede transmitir vibraciones a su organismo, lo que provocaría cansancio muscular y lesiones. Para evitar estos riesgos, está previsto utilizar una faja elástica de protección de cintura, firmemente apretada y unas muñequeras bien ajustadas. La lesión más conocida que de esta forma se puede evitar es el doloroso lumbago (“dolor de riñones”), y las distensiones musculares de los antebrazos (muñecas abiertas), también, sumamente dolorosas.

- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad y unas polainas.
- No deje la sierra hincada en el suelo. Al intentar extraerla más adelante, puede ser muy difícil de dominar y producirle lesiones.
- Antes de accionar la máquina, asegúrese de que está perfectamente amarrado el disco. Si el disco se suelta, puede ser proyectado y causar accidentes.
- El corte se realiza por “vía húmeda”, téngalo en cuenta y reponga el depósito de líquido refrigerante cuando vaya a agotarse. Está prohibido trabajar con la máquina sin líquido.
- Si observa deterioros en el disco, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca la sierra conectada, evitará accidentes.
- No deje usar su sierra a trabajadores inexpertos; al utilizarla pueden sufrir accidentes.

4.1.10.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

**Riesgos:**

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Deslizamiento o desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Instrucciones de seguridad:**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo y vías de circulación limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel y Maquinaria pesada en movimiento.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, balizamientos o medios equivalentes.
- Las maniobras de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- Se llevará un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en esta unidad.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- No se aproximarán los vehículos al borde de las zanjas.
- No se utilizará maquinaria que pueda producir vibraciones en el borde de zanjas
- Se aplicará el sistema de señalización de maniobras recogido en el R.D. 485/97
- Se protegerán las zanjas y vaciados con barandilla
- Para el acceso de personas a los vaciados se utilizarán escaleras de mano homologadas.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Empleo de cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si está dotada de cabina y protección antivuelco.

4.1.11.- RELLENOS Y COMPACTACIONES

**Riesgos:**

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

capacitación acreditativa.

- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los planos.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado...).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP", tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones). ,
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde la coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.

**Medidas Preventivas:**

- En caso de presencia de agua en la obra, (fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Recurso preventivo), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m como mínimo al borde del vaciado, (como norma general).
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m, como mínimo, del borde de coronación del talud.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra, **DO**, tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar a pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Las maniobras de carga o cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Vigilante de Seguridad).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y de 4 m para los pesados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Riesgos**

Los riesgos específicos de esta unidad de obra son:

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Caída de personas.
- Atropellos y golpes de máquinas.
- Golpes de herramientas de manos.
- Proyecciones
- Erosiones y contusiones.
- Heridas en mano.
- Vuelco, caída o desplazamiento de máquinas.
- Ruido.
- Polvo.
- Atrapamientos.

**Instrucciones de seguridad**

Antes de indicar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, áreas o subterráneas.

Normas de actuación durante los trabajos:

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de la zona a perforar se acopiarán en obra con la antelación suficiente de modo que no se vean interrumpidos los trabajos.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Las áreas de trabajo en las que la sobreexcavación suponga riesgos de caída de altura, se acortarán con barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m de anchura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

En la sobreexcavación se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de ésta, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

Las maniobras de aproximación de vehículos a las proximidades de la sobreexcavación serán dirigidas por un auxiliar.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

- En todo momento se mantendrá las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos.
- En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal “Peligro indeterminado” y el rótulo “Salida de camiones”.

4.1.14.- ZANJAS

**Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Afección a estructuras próximas

**Instrucciones de seguridad:**

- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.
- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.
- Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidoso
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

### 4.1.15.- CATAS RECONOCIMIENTO Y LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS

Antes de iniciar la demolición del pavimento para efectuar las zanjas y como trabajo previo, se deberán conocer los servicios existentes a lo largo de su traza. Para ello, y dada la indefinición que habitualmente existe sobre su situación y profundidad, deberán efectuarse las catas necesarias para su localización, señalizándolas para su posterior control.

**Riesgos**

- Caídas al mismo o distinto nivel al bajar a la zanja
- Heridas inciso-contusas con las herramientas o bordes de la excavación
- Contactos eléctricos directos con alta o baja tensión
- Exposición a gases nocivos desprendidos del subsuelo
- Atrapamientos, fracturas óseas por desprendimientos del terreno
- Ruidos provocados por el martillo neumático.
- Sobreesfuerzos al entrar o salir de la zanja o extraer los materiales de la excavación

**Procedimiento, equipos y medios auxiliares**

Partiendo de la información aportada por las diferentes compañías de servicios, se replanteará sobre el terreno la situación teórica de los mismos, efectuando seguidamente una cata transversal hasta su localización.

El proceso de ejecución de la misma deberá ser mecánico en la fase de demolición y manual en las fases de excavación y de apeo:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

- Contenedor para el escombro
- Escalera de mano

**Medidas de protección**

Para los trabajadores:

- Ropa de trabajo, casco y guantes.
- Para el operario que maneje el martillo, además, deberá colocarse el cinturón antivibratorio, las gafas y un protector de oídos; según la proximidad del resto de los trabajadores a la fuente de ruido se requerirá el empleo de protectores auditivos.

En el entorno de trabajo:

- Colocación de una alfombra aislante y utilización de guantes dieléctrico para trabajos de localización de conducciones eléctricas.
- Cerramiento total y permanente de la zona de excavación mediante vallas

Para el maquinista:

- Perfecto conocimiento y uso de la maquinaria a emplear

4.1.16.- CONSOLIDACIONES Y ENTIBACIONES

La **DO** habrá planificado los trabajos, seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de consolidación y entibación, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar la obra.

**Riesgos:**

- Derrumbamientos.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos.
- Golpes y atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Polvo.
- Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o los materiales.
- Posible presencia de gases nocivos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

después de lluvias, en sequías extremas, cuando se hayan producido desprendimientos, etc.

- Los materiales precisos para refuerzos y entibados, se acopiarán en la obra con la suficiente antelación.
- Todos estos trabajos serán realizados por personal especializado.
- Se usará el cinturón de seguridad siempre que exista riesgo de caída.
- Se preverán anclajes en puntos fuertes para cinturones de seguridad.

4.1.17.- INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN INTERIOR DE ZANJAS

**Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Desplome o derrumbe de tierras
- Pisada sobre objetos
- Choque y golpes contra objetos inmóviles
- Choque y golpes contra objetos móviles
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzo
- Atropellos o golpes con vehículos

**Medidas preventivas:**

- Solicitar la información sobre los riesgos y medidas preventivas de su puesto de trabajo.
- Antes de acceder al puesto de trabajo comprobar las condiciones de seguridad del tajo, si se encuentra alguna deficiencia, comunicarlo al inmediato superior.
- Respetar las protecciones colectivas.
- Mantener el orden y limpieza en la obra. Utilizar las zonas de tránsito o de acceso previstos.
- Cuidar las protecciones personales que le entreguen. Comunicar pérdida o deterioro.

Medidas preventivas para realizar la instalación de tuberías:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo a realizar.

- El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90º para evitar los riesgos de sobreesfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

Condiciones de seguridad del sistema de cuelgue con balancines de montaje:

- Los balancines que se han calculado para el cuelgue de tubos a gancho de grúa están formados por: una viga de cuelgue fabricada con un perfil de acero laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para paso de una eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos orificios para el paso de cada eslinga de cuelgue.
- Los extremos de las hondillas de cuelgue de la viga al gancho, se unirán por uno de sus extremos, mediante el lazo a una argolla de cuelgue que garantiza la unión efectiva entre las hondillas y el gancho de cuelgue, evitando el desplazamiento o la deformación de los lazos.
- Los extremos de las hondillas de cuelgue del tubo de la viga, estarán por el extremo de unión a la viga, amarrados a ella a cada uno de los orificios previstos, mediante lazo protegido con guardacabos. Los extremos de cuelgue del tubo, estarán dotados de ganchos de cuelgue que se adapten a la curvatura interior del tubo; se prevé que están calculados para el esfuerzo a realizar.
- Las hondillas que cuelgan del balancín serán paralelas.

Variante de cuelgue selectiva:

Los tubos transportados con un balancín, se suspenderán mediante un lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo; (es lo que se denomina cuelgue con bragas).

Las tuberías en suspensión a gancho de grúa, se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos, nunca con las manos para evitar los riesgos de: golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares del tubo. En cualquier caso los trabajadores protegerán sus manos con los guantes de seguridad.

Para evitar los riesgos por golpes, atrapamientos y caída de objetos sobre los trabajadores que permanezcan en el interior de la zanja, los tubos se introducirán en ellas guiados desde el exterior. Los trabajadores del interior se retirarán tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Procedimiento De Trabajo:**

La tubería es llenada de agua y se le colocan unos manómetros que nos indicaran la presión que soporta la tubería. Si la prueba no se hiciera en su totalidad si no por tramos en uno de los extremos se pondrá un tapón que tendrá que soportar la presión a la cual se va a someter la tubería.

**Maquinaria Y Medios Auxiliares Previstos A Utilizar:**

- Manómetros.
- Escaleras de mano.
- Bombas de presión.

**Riesgos De La Actividad:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos.
- Explosión.

**Medidas Preventivas A Adoptar:**

- Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando en su caso las juntas descubiertas.
- Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción.
- En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.
- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.
- Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.
- Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

La limpieza y desinfección de las nuevas conducciones se llevarán a cabo antes de entroncar a la red Municipal.

El cloro es el desinfectante universal, activo frente a todos los microorganismos. En general, se utilizará en forma de hipoclorito sódico (NaClO) con diversas concentraciones de cloro libre. Se trata de un enérgico agente oxidante, corrosivo para los metales.

Introducción de hipoclorito de sódio a través de una boca de aire o por entrada de agua, y en cantidad tal que en el punto más alejado del lugar de la introducción se obtenga una cantidad de cloro residual adecuado.

Según la dimensión de la instalación y el trazado de la conducción se realizará la limpieza y desinfección con NaClO por tramos. La longitud de conducción por tramo no debe sobrepasar los 100 metros.

El hipoclorito de sódio es efectivo contra las bacterias, virus y hongos.

**Normas de seguridad en el manejo de hipoclorito sódico:**

- El hipoclorito sódico puede producir irritación de las mucosas, tos e incluso edema pulmonar, por lo que cuando exista el mínimo riesgo de inhalación de vapores de hipoclorito sódico, se utilizará máscara con filtro para cloro.
- En caso de inhalación de vapores de Hipoclorito sódico, retirar al intoxicado de la zona contaminada y realizarle la respiración asistida si fuera necesario y suministrarle oxígeno.
- El contacto del hipoclorito sódico con la piel produce irritación. Por tanto, las maniobras de trasvase del hipoclorito desde un punto a otro, por ejemplo desde el tanque de transporte hasta el recipiente de almacenamiento, se deberán realizar utilizando guantes y evitando en todo momento que se produzcan salpicaduras que puedan irritar la piel.
- En caso de salpicaduras, se deberán quitar las ropas contaminadas y proceder a un lavado con agua abundante. En caso de que se produzcan lesiones, se deberá acudir de inmediato al médico y comunicarle el producto que ha causado esas lesiones.
- Las emanaciones de hipoclorito y el contacto directo producen lesiones en la córnea, que pueden llegar a ser permanentes. Por lo tanto, para el manejo de hipoclorito, se deberán utilizar gafas de seguridad para proyecciones líquidas.
- En caso de contacto con los ojos, lavar durante al menos 15 min. Con abundante agua o con una solución de tiosulfato y acudir de inmediato al oftalmólogo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

absorber con material poroso.

| HIPOCLORITO SÓDICO (Solución > 5 %) | | |
|---|---|---|
| **Peligro** | Corrosivo | |
| **Manipulación** | Abrir el envase sólo en lugares abiertos y/o con ventilación (no abrir en el interior de vehículos o similar)<br>Durante su manipulación utilizar guantes de protección frente a riesgos químicos y gafas de protección ocular<br>Nunca realizar transvases a recipientes sin identificar y en ningún caso a recipientes de productos alimenticios (botellas de agua, zumo, etc.)<br>No mezclar con otros productos químicos (en contacto con ácidos desprende cloro) | <br> |
| **Transporte** | Transportar en recipientes cerrados, etiquetados y sujetarlos para evitar desplazamientos durante el viaje | |
| **Primeros auxilios** | En caso de inhalación sacar a lugar ventilado, reposo y en caso necesario aplicar respiración artificial.<br>En caso de contacto con la piel despojar de la ropa contaminada y aclarar con abundante agua.<br>En caso de contacto con los ojos lavar con abundante agua (al menos 15 minutos).<br>En caso de ingestión NO provocar el vómito, enjuagar la boca con agua y mantener dieta absoluta.<br>En cualquiera de los casos avisar o acudir al médico lo antes posible | |
| **Incendios** | No es un producto inflamable pero puede facilitar la inflamación de productos combustibles.<br>En caso de exposición de los recipientes al fuego, rociar con agua pulverizada. | |
| **Derrames y Fugas** | Ventilar. Absorber el líquido residual en arena o absorbente inerte y trasladarlo a un lugar seguro. NO verterlo al alcantarillado. NO absorber en serrín u otros absorbentes combustibles | |
| **Emergencias** | Centro Coordinador de Emergencias 112 | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

fibrocemento se reduzca al mínimo imprescindible.

- Debe existir una buena coordinación preventiva, por ejemplo en el caso de que exista intervención de conductores de maquinaria anejos a la zona de operación de corte.
- Debe contemplarse la presencia de un Recurso Preventivo (Art. 32 bis de la LPRL), con el fin de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas.

En cuanto a la intervención sobre los materiales con contenido de amianto se distinguen tres etapas en las que se adoptaran las correspondientes medidas preventivas:

- Etapa preliminar, en la que se procederá a la preparación del área de trabajo.
- Etapa intermedia, de intervención directa sobre la tubería de fibrocemento / amianto.
- Etapa final, de limpieza del área de trabajo y eliminación de los desechos y residuos.

Preparación del área de trabajo:

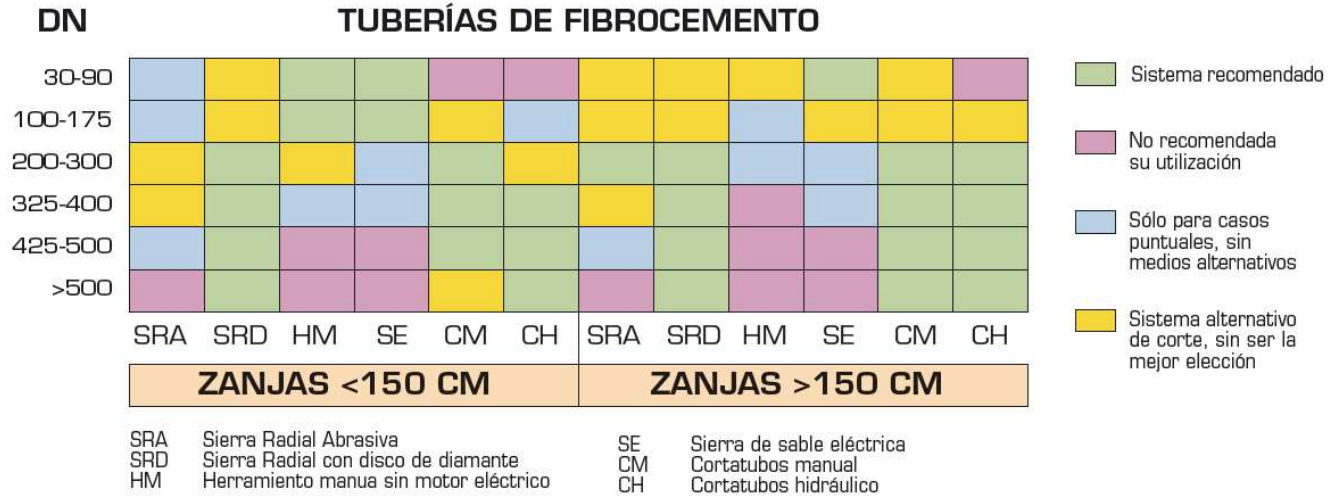
- Se debe acotar la zona de trabajo para que no sea fácilmente accesible y señalizar convenientemente para advertir del riesgo de exposición a amianto y demás prohibiciones y obligaciones relacionadas con el mismo.
- Para evitar que se dispersen las fibras de amianto y con el fin de facilitar la posterior limpieza y descontaminación de la zona se colocará una lona de polietileno o de otro material plástico suficientemente resistente.
- Se estudiará y tendrá en cuenta el posible cruce con otro tipo de conducciones que puedan agravar los factores de riesgo.

Intervención directa sobre la tubería:

- Se utilizarán siempre las herramientas apropiadas; que serán aquellas que generen la menor cantidad de polvo.
- La pulverización o aporte de agua durante la realización del corte resultará fundamental para minimizar el riesgo de dispersión de fibras de amianto en el aire.
- La carga postural supone un sobreesfuerzo que añade un mayor riesgo al trabajador, pues dificulta la capacidad respiratoria además de aumentarse el tiempo necesario para realizar el corte, por lo que se recomienda ensanchar la zanja donde se trabaje y en su caso el uso de mascarillas con aporte mecánico de ventilación para facilitar la respiración.
- Se procurará cortar en la misma dirección del viento para que la dispersión de las fibras no incida directamente sobre el trabajador afectado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

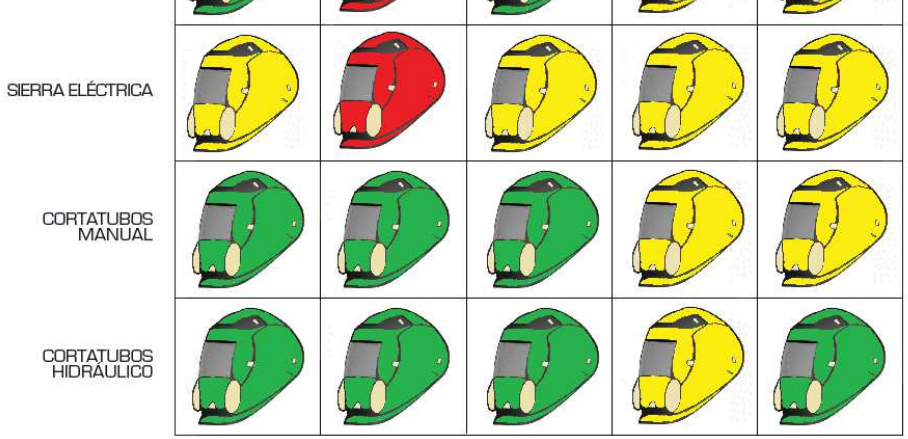
- Los sistemas de corte manual –seguetas, sierra manual, tenacillas…- no serían aconsejables en tuberías con un diámetro superior a 200 mm.
- Para el método de corte se seguirá la siguiente tabla en función del diámetro de la tubería y la profundidad de la zanja:




- Con independencia del tratamiento específico que requería dicha actividad, debería evitarse todo sistema que conllevase una generación de polvo. Si no fuera factible otro medio alternativo, los operarios dispondrán como medio de protección adicional con un equipo de respiración autónomo.

En el siguiente cuadro resumen se muestran los distintos procedimientos a corte y su adecuación ante las diferentes características de la operación:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO




Limpieza y retirada de residuos:

- El material con contenido de amianto y la lona situada en la zona de trabajo se retirarán y se depositarán en recipientes o bolsas especiales para residuos de amianto. Se guardará especial celo en esta operación para que no pueda impregnarse la ropa de trabajo con las fibras de amianto que hubieran podido adherirse al material protector.
- Los equipos de protección individual desechables utilizados serán tratados como material con contenido de amianto. A este respecto se detallan en la siguiente tabla los EPI´s reutilizables:

| EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL | REUTILIZACIÓN |
|---|---|
| **Traje protector** | NO |
| **Polainas protectoras** | NO |
| **Mascarilla para partículas P3** | NO |
| **Mascarilla de protección facial** | SÍ |
| **Gafas protectoras** | SÍ |
| **Guantes de nitrilo** | NO |
| **Protectores auditivos** | SÍ |
| **Glovebag** | NO |

- Los recipientes para residuos quedarán herméticamente cerrados y se señalizarán con la etiqueta identificativa de que contiene amianto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.1.21.- DESVIO, ANULACIÓN Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

*Conducción línea de media tensión*

Las actuaciones a realizar consistirán en avisar a la empresa suministradora, cortar el suministro de electricidad en la zona afectada, inertizar las acometidas o tendidos subterráneos dañados y acometer la nueva conducción una vez finalizados los trabajos.

**Riesgos:**

- Rotura de la línea de media tensión
- Afecciones con tráfico rodado
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes

**Instrucciones de seguridad:**

- Verificar la presencia de posibles lugares en tensión
- Se seguirán las medidas de seguridad establecidas por la empresa suministradora en cuanto a distancias de seguridad, maquinaria y procedimientos empleados.
- Señalización de las zonas de cruzamiento.

4.1.22.- REPARACIÓN RED DE ABASTECIMIENTO AFECTADA

**Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel (Caída en el interior de la zanja).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Erosiones y contusiones por manipulación de tubos.
- Desplome de cortes, taludes o paramentos de zanjas.
- Golpes por objetos desprendidos (bolos, elementos de las entibaciones, etc.…).
- Pisadas sobre materiales.
- Los derivados de trabajo realizados en ambientes húmedos o encharcados.
- Sobreesfuerzos por manejo de tubos.
- Atrapamiento, aplastamiento por tuberías, durante el montaje.
- Los derivados de la maquinaría de (carga, descarga y montaje).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

inferior a 90º.

5. Uñas de montaje. Del tipo contrapesado por la propia disposición en carga. Deberán llevar marcada la identificación del fabricante y la carga máxima.
6. Balancines. Formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.

-Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.
Deberán llevar marcado la identificación del fabricante y la carga máxima.

-Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar atrapamientos, golpes o empujones por movimientos pendulares.

- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.

-Los acopios de tuberías se realizaran sobre durmientes de reparto de cargas, apilados y contenidos sobre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. Sobre los durmientes de apoyo se fijarán cuñas para evitar el desplome de la pila. No se mezclarán los diámetros en los acopios.

-La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de dos metros del borde superior, permaneciendo calzadas para evitar que rueden. Los materiales de la excavación se ubicarán a una distancia no menor a 2 m del borde de la excavación.

-Una vez finalizadas la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejaran las cotas necesarias para comprobar la estanqueidad de las conexiones.

- Los bordes de las zanjas con profundidad de >2 m, o bien cuando se ejecuten en zonas habitadas o con tráfico próximo, permanecerán con vallado de protección a 1.5 m del borde de las mismas.

-Los bordes de las zanjas con profundidad <2m permanecerán con señalización a base de cinta de balizamiento o malla plástica tipo Stopper, sobre redondos de acero de D.N. 16mm.

-Se tomarán las medidas de contención del terreno correspondiente (entibación, tendido de taludes, gunitado, etc...) cuando sea necesario, según las características del terreno y factores existentes en la zona de afección y dimensiones de la zanja.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

4.1.23.- ELABORACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA

**Riesgos:**

- Cortes y heridas por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Los derivados de roturas de redondos de acero durante la elaboración de la armadura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Tropiezos y torceduras.
- Caída de armaduras montadas durante su transporte.
- Pisadas sobre objetos punzantes y/o cortantes.
- Golpes.
- Pinchazos.

**Medidas preventivas durante las operaciones de descarga:**

- Se cuidará en las operaciones de carga y descarga que se embraguen debidamente los paquetes y que los cables de las bragas estén en buen estado.
- Para paquetes largos con hierro de pequeño diámetro, se pondrán al menos tres latiguillos de amarre y suspensión convenientemente distribuidos en la longitud del mazo.
- No se sobrepasará en ningún momento la capacidad de carga de la máquina con la que se esté haciendo la descarga, dividiendo los mazos o paquetes en dos o en varios si fuera necesario.

**Medidas preventivas en los acopios:**

- El acopio se hará por diámetros y separado por piquetes metálicos clavados en el suelo con resistencia suficiente para evitar los desplazamientos del material.
- Se designará un lugar adecuado para el acopio dejando además pasillos limpios para el movimiento de personas.

Medidas preventivas durante las operaciones de elaboración:

- El personal que maneje las máquinas de ferralla deberá estar instruido y tener práctica en su uso.
- La instalación y conexión eléctrica de dichas máquinas deberá hacerse por un electricista, poniendo a todas ellas toma de tierra y cerciorándose de que la corriente pase por un disyuntor diferencial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Será obligatorio el uso de guantes y casco. El cinturón de seguridad deberá usarlo siempre que trabaje en los bordes o sitios en donde haya peligro de caída.
- Queda prohibido utilizar o fabricar útiles y herramientas de hierro corrugado, quedando restringido el uso de este tipo de hierro solo para la armadura de hormigones.

Instrucciones de seguridad

- Se habilitará un espacio dedicado al acopio de redondos próximo al tajo.
- El transporte aéreo de los paquetes de armadura se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera evitándose las alturas superiores a 1,5 m.
- Los desperdicios o recortes se recogerán acopiándose en un lugar destinado a tal efecto, que será señalizado convenientemente para su posterior transporte a vertedero.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto y señalizándose convenientemente.
- Los operarios que realicen estas tareas estarán dotados de los EPI correspondientes. (guantes de goma, botas de goma, casco, gafas de seguridad).

**EPI:**

- Casco protector
- Ropa de trabajo
- Botas con plantilla y puntera
- Guantes
- Cinturón de seguridad
- Bolsa de herramientas

4.1.24.- OBRAS DE FÁBRICA.

**Riesgos:**

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Caída de herramientas.
- Heridas punzantes en pies y manos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.

**Medidas preventivas:**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con viseras o medios equivalentes.
- El izado de bloques y en general material de tamaño reducido, se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.
- El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar por lo menos1,00 m el nivel de andamio.
- En estructuras de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará el área de trabajo y se colocará la señal “Riesgo de caída de objetos”.
- Siempre que sea necesario montar el andamio inmediato a una estructura, será obligatorio utilizar cinturón de seguridad para el que previamente se habrán fijado puntos de enganche, o alternativamente se dotará al andamio de sólidas barandillas.
- Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea el estrictamente necesario
- El acopio que sea obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.
- Se prohibirá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose éste en todo momento limpio de mortero.

4.1.25.- HORMIGONADO

Procedimiento de ejecución:

Durante las labores de hormigonado, se utilizarán pequeños utensilios, pequeña maquinaria, así como medios auxiliares, tales como escaleras, plataformas de trabajo.

**Riesgos:**

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

**Medidas preventivas respecto a la forma de puesta en obra y vertido de hormigón:**

Vertidos directos mediante canaleta:

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Las canaletas del camión se limpiarán dentro de la zona de obra, para evitar caídas de material sobre la vía pública. Si esta circunstancia casualmente ocurriese, se limpiará la vía de forma inmediata.
- El camión de hormigón debe salir del tajo con la canaleta totalmente recogida.

Vertido mediante cubo:

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales prestablecidas, fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobre previsiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramiento o tapones.
- Es imprescindible evitar atoramientos o tapones internos de hormigón; procura evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- En caso de atasco de la tubería de la bomba, se quitará la presión antes de golpear la tubería para detectar el atasco.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

**Medidas preventivas durante el vertido:**

Hormigonado de cimientos:

- Prever el mantenimiento de las protecciones instaladas durante el movimiento de tierras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabajados (60 cm de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones (0,60 m) sobre las zanjas a hormigonar para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general) fuertes topes al final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde e zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dumper, camión hormigonera).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente | Fecha
2019/01790/01 | 15/05/2019
VISADO

- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: la del muro.
  - Anchura: sesenta centímetros (3 tablones mínimo).
  - Protección: barandilla de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (dumper, camión, hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado de trasdós del muro (zona comprendida entre éste y el talud del vaciado) se efectuará, lo antes posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud.
- Topes final de recorrido de vehículos (dumper, camión hormigonera).
- Plataforma de trabajo de 0,60 m de anchura con barandilla, a 0,90 m mínimo, listón intermedio y rodapié.
- Escaleras portátiles reglamentarias.
- Visera de protección contra caída de objetos.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m de anchura.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

**EPI:**

- Los equipos de protección individual tendrán la marca de conformidad CE.
- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas antiimpacto.
- Guantes y botas de goma.
- Ropa de trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.1.27.- ENCOFRADO DE ELEMENTOS A HORMIGONAR

**Riesgos:**

- Desprendimientos por mal apilado del material de encofrado.
- Golpes en las manos durante la colocación.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobresfuerzos.
- Golpes por objetos.
- Pinchazos.
- Cortes.
- Atrapamientos

**Instrucciones de seguridad:**

- Se cuidará el orden y limpieza del tajo durante la ejecución de los trabajos.
- La madera utilizada será apilada en una zona destinada a tal efecto previa eliminación de los clavos y puntas existentes.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido para su retirada.
- Las operaciones de encofrado se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización.
- Se señalizará la zona de influencia convenientemente.
- Las operaciones de izado y colocación de material serán dirigidas por una sola persona.
- El operador estará dotado de los EPI correspondientes: Casco, guantes, botas de seguridad, cinturón de seguridad.

4.1.28.- DESENCOFRADO

**Riesgos:**

- Caída de material al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Los descritos para las labores de encofrado.

**Instrucciones de seguridad:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Precipitación de la máquina
- Golpes
- Atrapamientos
- Contactos eléctricos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos
- Choques
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Quemaduras
- Ruido.

**Instrucciones de seguridad:**

- El operario que vaya a recibir la pieza no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquella, previamente a su recepción.
- El manejo de las piezas prefabricadas se realizará utilizando las protecciones manuales prescritas.
- La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.
- Los dispositivos previstos en el elemento prefabricado para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.
- Los trabajos de suspensión de los andamios deberán revisarse al término de cada utilización, sustituyéndolos cuando presenten alguna anormalidad.
- Antes de elevar una carga, será obligatorio comprobar su correcto amarre y la solidez del enganche.
- Es obligatorio el uso de eslingas con gancho de seguridad y con un coeficiente de seguridad mínimo de 6.
- Nadie debe permanecer bajo cargas suspendidas.
- No se soltará una carga de la grúa sin comprobar su estabilidad y la imposibilidad de que se produzca un movimiento imprevisto una vez depositada en el vagón de transporte.
- Proteger la instalación eléctrica del tajo y los grupos de soldadura contra posibles daños por las cargas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Todos los trabajos anteriores se considerarán trabajos en altura, por lo que se deberán ejecutar aplicando las medidas de protección, individuales y colectivas, que se consideren apropiadas, como:

- Empleo de EPIs.
- Líneas de vida.
- Vallado y señalización de la zona de trabajo.

**Medidas de prevención y de protección**

Las medidas de prevención y protección para prevenir el riesgo de caída de altura consisten por un lado en la idoneidad de los equipos necesarios para realizarlos y por otro en la aplicación de técnicas específicas para la realización de los mismos. Describimos los equipos necesarios para la realización de estos trabajos, la protección de la vertical de la zona de trabajo y otras medidas de prevención y protección frente a riesgos específicos.

*Equipo de trabajo o de acceso*

Es el que sirve para acceder de forma segura al lugar de trabajo, posicionarse y abandonarlo una vez finalizado el trabajo. Consta de un descendedor autoblocante, bloqueador de ascenso, varios conectores con seguro, una cuerda semiestática de suspensión de longitud variable, un arnés de suspensión y un cabo de anclaje doble.

*Cuerdas*

Las cuerdas homologadas para trabajos verticales deben cumplir con la norma UNE-EN-1891. El material normalmente utilizado es la fibra de nylon, del tipo poliamida; según el tipo de trenzado existen las cuerdas semiestáticas pensadas para soportar esfuerzos constantes como son el peso de personas y que presentan una elongación entre el 1,5 y el 3 % frente a un esfuerzo puntual y las cuerdas dinámicas que presentan unas buenas prestaciones frente a un impacto ya que su elongación en estos casos oscila entre el 5 y el 10 % de la longitud de la cuerda.

*Conectores*

Son pequeñas piezas en forma de anillos de metal, con apertura, que se utilizan para la conexión de elementos del equipo vertical. Existen dos tipos principales: los mosquetones y los maillones.

*Arneses*

Los arneses son dispositivos de prensión del cuerpo destinados a parar las caídas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Además el operario debe llevar otros EPI's complementarios como son el casco, la ropa de trabajo, los guantes y el calzado de seguridad. Según el tipo de trabajo se adaptarán cada uno de los EPI's indicados.

*Petate o saco de trabajo*

Son utilizados para llevar las herramientas y materiales necesarios para realizar los trabajos. Básicamente están provistos de un asa, dos correas y un punto de enganche, que sirve para ser izado.

**Riesgos y factores de riesgo**

Los principales riesgos asociados a los trabajos verticales son los derivados de las caídas de personas o materiales.

Las caídas de personas a distinto nivel se deben fundamentalmente a efectuar los trabajos sin la debida planificación, utilización inadecuada de los EPI's o falta de control suficiente de los mismos, materiales auxiliares deteriorados o mal mantenidos, puntos de anclaje insuficientes o mal distribuidos, falta de formación o formación insuficiente.

La caída de materiales sobre personas y/o bienes es debida a llevar herramientas sueltas o sin el equipo auxiliar de transporte en operaciones de subida o bajada o mientras se realizan los trabajos, o bien a la presencia de personas situadas en las proximidades o bajo la vertical de la zona de trabajo.

Otros posibles riesgos propios de esta actividad son los cortes o heridas de diversa índole en la utilización de herramientas auxiliares o portátiles, las quemaduras diversas en la utilización de herramientas portátiles generadoras de calor, los contactos eléctricos directos o indirectos por proximidad a líneas eléctricas de AT y/o BT ya sean aéreas o en fachada y la fatiga por prolongación excesiva de los trabajos o condiciones de trabajo no ergonómicas.

**Riesgo de fatiga**

Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo. La exposición solar continuada es un factor de riesgo a controlar y, en cualquier caso se debe evitar realizar los trabajos en condiciones climáticas extremas.

Recomendaciones de seguridad complementarias En los trabajos en que se utilicen sistemas anticaídas se deben seguir una serie de recomendaciones de seguridad complementarias de las que podemos destacar las siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

**Instrucciones de seguridad:**

- Se cuidará el orden y limpieza del tajo durante la ejecución de los trabajos.
- El personal que utilice las máquinas-herramientas contará con autorización.
- Se señalizará la zona de influencia convenientemente.
- Las operaciones de izado y colocación de material serán dirigidas por una sola persona.
- El operador estará dotado de los EPI correspondientes: Casco, guantes, botas de seguridad, cinturón de seguridad.
- Se emplearán cuerdas homologadas, dotadas de conectores.
- Los operarios que trabajen en altura llevarán puestos los arneses y estarán conectados a una línea de vida.

4.1.31.- FIRMES

**Riesgos generales durante la puesta en obra de firmes bituminosos:**

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Inhalaciones tóxicas.
- Quemaduras.

**Instrucciones de seguridad:**

- Señalización de circulación externa.
- Señalización de obra interna.
- Cintas reflectantes.
- Luces y balizamientos.
- Equipos contra incendios
- Control de temperaturas de emulsiones.
- Se prohíbe transportar personas en maquinaria o vehículos sin asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidental.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Mascarillas protectores.
- Chaleco reflectante.

4.1.32.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE PAVIMENTOS BITUMINOSOS

**Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Carencia de señalista en operaciones de vertido
- Proyección de partículas o materiales
- Choques de la máquina con otras o con camiones en carga de tolva
- Atrapamientos de operarios entre los vehículos
- Estrés térmico derivado de los trabajos realizados a altas temperaturas
- Neumoconiósis derivada de la inhalación de vapores de betún asfáltico
- Quemaduras
- Sobresfuerzos

**Instrucciones de seguridad:**

- La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de EPI y de organización y señalización de los trabajos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

camiones de aglomerado sobre la tolva, al objeto de evitar atrapamientos o atropellos.

- El personal de extendido y los operadores de máquinas de extendido y compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

**EPI:**

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases
- Protectores acústicos
- Plantillas anticalor
- Trajes de Agua
- Gafas de Seguridad

4.1.33.- RIEGO CON EMULSIÓN

**Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto y/o al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Salpicaduras y contactos con betunes y emulsiones
- Sobresfuerzos
- Aplastamientos de extremidades inferiores por pisones y rodillos
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura
- Inhalación de vapores de betún asfáltico muy caliente
- Ambiente térmico extremo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Cuando se cambie el tipo de betún se explicará al operador se explicará al operador para que tenga presente la relación temperatura/viscosidad.
- En caso de incendio, actuar con tranquilidad y utilizar los medios de extinción de que dispone el camión cuba.
- Vigilar la temperatura para prevenir los incendios
- Se realizarán las revisiones de la maquinaria y solo la utilizará el personal asignado

**EPI:**

- Gafas de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Botas de goma
- Guantes de goma
- Guantes de trabajos varios
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antigases
- Protectores acústicos
- Plantillas anticalor
- Trajes de Agua

4.1.34.- SEÑALIZACIÓN

La señalización se hará de acuerdo con las Normas 8.1.I.C. y la 8.3.I.C, así como con la ordenanza municipal de señalización de obras.

**Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Atropellos por vehículos al colocar y retirar la señalización

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Colocación:

- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en el que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Se cuidará que todas las señales queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

Retirada:

- La señalización se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.
- La retirada de la señalización se hará siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

Anulación de la señalización permanente:

Dicha señalización se anulará cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

**EPI:**

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de trabajos varios
- Trajes de agua
- Chaleco reflectante

4.1.35.- DESVÍOS

Procedimiento de ejecución:

Para llevar a cabo la obra con las menores interferencias sobre terceros, habrá que realizar desvíos de tráfico. Esta situación irá cambiando según avance la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecto estado. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- Se debe proceder a la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas a los usuarios.
- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación.
- El señalista debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de ciento cincuenta metros (150 m) siempre que las condiciones de visibilidad del tramo lo permita.
- Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuanta las siguientes normas:
- Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.
- En la aplicación de la señalización se observarán las siguientes disposiciones:
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de cinco metros (5 m) de distancia uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.
- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán llevar bandas de material reflectante. Tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

reflectantes.

- Las vallas que precisen estar colocadas durante la noche, habrán de ser reflectantes y en todo caso llevarán en sus extremos luces rojas en el sentido de la marcha y amarillas en el contrario.
- Llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando estén en la mediana con circulación por ambos lados.
- Para limitar lateralmente los peligros y obstáculos podrán utilizarse piquetas, conos, cordón de balizamiento, etc.

**EPI:**

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Ropa de trabajo de color naranja.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso de color amarillo

### 4.1.36.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizada por la empresa suministradora dispondrán de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas o cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos. Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios. Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial.

La sensibilidad de estos interruptores será:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.
Ningún cable se colocará por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas. Caso de no poder evitarse, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular; o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales. Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

Protección contra contactos directos.

Las medidas de protección serían:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos.

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, o 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.

Con tensiones superiores a 50 V, si será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección cualquiera que sea el medio.

Puesta a tierra de las masas.

- La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "no meter tensión, personal trabajando".

- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

Señalización.

- Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

- Se prohíbe a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.

- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.

- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos de mano.

- Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características, o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

- Las tomas de corriente, prolongados y conectores se dispondrán de forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles al utilizar el aparato.

- Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del REBT. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de Clase II.

- Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente
2019/01790/01
Fecha
15/05/2019
VISADO

materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.
Si se realiza con madera será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas; siendo su espesor mínimo de 5 cm.
Si son metálicas, deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas.
Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

b) Andamios tubulares
Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontabilidad de la plataforma de trabajo.
Se dispondrán varios puntos de anclaje distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos. Todos los cuerpos del conjunto, deberán disponer de arriostramientos del tipo de "Cruces de San Andrés".
Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera, que será el idóneo, evitando, tanto que no sea suficiente y se suelte, como que sea excesivo y se parta.
Se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.
Para los trabajos de montaje, desmontaje, ascenso y descenso se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anti-caída, caso que la altura del conjunto supere en más de 3 m, o que se dispongan escaleras laterales, especiales, con suficiente protección contra caídas desde altura. Asimismo será obligatorio el uso de escaleras interiores para el acceso entre plataformas.

4.1.38.- MANIPULACIÓN DE CARGAS

**Riesgos**

- Sobreesfuerzos

**Instrucciones de seguridad**

- No realizar esfuerzos excesivos.
- Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

acuerdo (antes de levantar el peso) para coordinar los movimientos, evitando que uno de ellos se lesione. Recordar que si levantan los dos la carga al unísono se evitará el sobreesfuerzo de uno de ellos.

- Una vez que se haya decidido levantar algo, recordar esta regla: Levantar haciendo el esfuerzo con los músculos de las piernas, no con los de la espalda. Emplear el método siguiente:
  a) Separar las piernas colocando un pie delante de otro
  b) Acuclillarse, para levantar una carga, enderezar la espalda y meter la barbilla
  c) Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos
  d) Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo
  e) Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga
  f) Levantar los pesos SIEMPRE FLEXIONANDO LAS RODILLAS. NUNCA LEVANTAR PESOS FLEXIONANDO LA CINTURA.
- Formar a todos los trabajadores sobre el contenido del RD 487/97 dedicado a la manipulación manual de cargas.

4.1.39.- PINTURA DE SEÑALIZACIÓN.

Para la actividad de pintura de señalización, se identifican y relacionan los siguientes factores de riesgo y condiciones peligrosas de trabajo, que resultan previsibles en el curso de los trabajos a ejecutar en la obra y se adoptan las medidas preventivas descritas a continuación.

**Riesgos:**

- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Distanciamiento entre vehículo de protección y máquina de pintar

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Se colocaran conos de protección y canalización del tráfico.
- Se regulara la velocidad a 20 Km dado que se trabaja dentro de la calzada.
- En el premarcado, no se realizará en gran distancia para evitar separarse del vehículo de protección.
- Los trabajadores irán provistos de chalecos con bandas reflectantes para ser vistos por los vehículos que se desplazan por la traza.
- Cuando se trabaje en señalización horizontal en el interior de la calzada se excluirá esta zona al tráfico.

### 4.1.40.- RIESGO HIGIÉNICO EN RETIRADA DE REDES EXISTENTES Y EN ENTRONQUES

Se prestará especial atención en los trabajos de entronque con redes de saneamiento existentes y desvío de éstas.

Las aguas presentes en redes de saneamiento poseen un alto contenido orgánico que generan gases nocivos para el ser humano como producto de la actividad metabólica de los microorganismos presentes en ella, ya sea por su propia naturaleza o porque desplacen el oxígeno presente creando atmósferas peligrosas deficientes en él. También pueden acumularse contaminantes procedentes de vertidos incontrolados o generarse por la sucesión de reacciones químicas accidentales.

En la siguiente tabla se muestra información de interés sobre gases esperables en las redes de saneamiento:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | cas accidentales | | 500 | 15 % | 5 | VLA-ED: 20 ppm |
| Cianuro de hidrógeno | | | 50 | 5.4 % | 5 | VLA-EC: 4.7 ppm |

A continuación se muestran valores de concentración de oxígeno y los efectos que producen:

| CONCENTRACIÓN $O_2$ % | TIEMPO DE EXPOSICIÓN | CONSECUENCIAS |
|---|---|---|
| 21 | INDEFINIDO | Concentración normal en aire |
| 20.5 | NO DEFINIDO | Concentración mínima para entrar sin equipos de aire |
| 18 | NO DEFINIDO | Atmósfera deficiente de oxígeno |
| 17 | NO DEFINIDO | Riesgo de pérdida de conocimiento |
| 12-16 | SEG. A MIN. | Vértigo, dolores de cabeza, riesgo de inconsciencia |
| 6-10 | SEG. A MIN. | Pérdida de conciencia seguida de muerte en 6-8 minutos |

**Riesgos:**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al interior de las zanjas y excavaciones, etc,…
- Inhalación de gases nocivos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas (caminar en cuclillas, por ejemplo) y manipulación de cargas pesadas
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Riesgo higiénico de tipo biológico.
- Ambiente pulvígeno
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de partículas

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

comunicar con el exterior).

- De igual manera proporcionará conos, vallas, señales y todo el material necesario para ser vistos si los trabajos se realizan en la vía pública.
- Los trabajadores recibirán la información y formación teórica y práctica necesaria en referencia a:
  - Riesgo al que están expuestos y su origen.
  - Procedimiento de trabajo.
  - Uso de detectores: manejo, información que ofrecen, interpretación de resultados, limitaciones de cada equipo, signos de funcionamiento incorrecto e instrucciones para su manejo.
- Los equipos se someterán a las calibraciones y comprobaciones de funcionamiento siguiendo el método y frecuencia establecidos por el fabricante.
- Estas revisiones se registrarán por escrito.
- Se elaborarán procedimientos escritos de trabajo en espacios confinados que describirán los siguientes aspectos:
  - Punto de actuación. Lugar o instalación donde se va a realizar.
  - Descripción del trabajo.
  - Fecha y horas previstas de inicio.
  - Tiempo previsto de duración.
  - Enumeración de las fases en las que se efectuará el trabajo.
  - Descripción de los riesgos que se pretende evitar con el procedimiento.
  - Medidas especiales de seguridad a tener en cuenta. Medidas preventivas.
  - Se proporcionarán los siguientes equipos de protección individual:

**Equipos de protección individual:**

Protección de las vías respiratorias

- Mascarilla respiratoria

Protección total del cuerpo

- Ropa de trabajo apropiada

Protectores de cabeza

- Casco de seguridad

Protectores de manos y brazos

- Guantes

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.2.1.- HERRAMIENTAS MANUALES

Se contemplan los peligros derivados de la utilización de las herramientas:

- Taladro.
- Martillo rotativo.
- Pistola clavadora.
- Desbastadora-pulidora.
- Disco radial.
- Cortamosaicos.
- Rasadora.

**Riesgos**

- Cargas suspendidas.
- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ruidos.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes y heridas.

**Instrucciones de seguridad**

- Instalar doble aislamiento en máquinas eléctricas.
- Situar personal instruido.
- Revisar periódicamente las herramientas.
- Guardar cada día adecuadamente las herramientas en el almacén de la obra.
- No desenrollar las herramientas estirando el cable.
- Trabajar en posición estable.

**Protecciones personales:**

- Casco homologado de seguridad. Guantes de cuero.
- Protección de ojos y orejas cuando se utilice pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad en los trabajos a diferentes niveles.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

retracción.

Todas estas operaciones se realizan fuera de la zanja o pozo que se desea blindar; es decir, sin los riesgos intolerables de estar dentro de la zanja trabajando sin protección. Se montan el exterior y posteriormente se introducen en la zanja mediante una grúa sobre camión o autopropulsada; si la zanja es poco profunda, los módulos de contención de tierras se pueden introducir a brazo entre dos trabajadores; realizada la introducción dentro de la zanja, ya se puede entrar en ella, es segura para trabajar.

Estos trabajos de instalación de blindajes, por su conformación, están sujetos a riesgos laborales que han sido ya analizados, evaluados y prevenidos y se van a evitar en esta obra con su colaboración.

Procedimiento de seguridad y salud obligatorio, para el montaje de los módulos de blindaje metálico de aluminio ligero.

**Riesgos**

- Desprendimientos, derrumbamientos
- Vuelco y atropellos con maquinaria
- Colisiones
- Daños a estructuras e instalaciones colindantes
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Caída de objetos
- Golpes, cortes
- Atrapamientos
- Sepultamiento
- Ruido, vibraciones
- Polvo

Está previsto que los componentes lleguen a la obra eslingados en paquetes servidos sobre camión dotado con grúa de descarga. La descarga se realizará según la secuencia que se expresa a continuación:

1. Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
2. Suba a la caja del camión por el lugar existente paras ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
3. Conecte la eslinga a un paquete de paneles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

10. Suelte los flejes de uno de los paquetes de los codales; con la ayuda de un trabajador instale uno de ellos recibiéndolos en los lugares previstos en las dos vigas que puso paralelas en el suelo.
11. Haga lo mismo con el siguiente codal.
12. Tome del paquete abierto otro par vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí y a las que ya tiene unidas por codales.
13. Suelte los flejes de uno de los paquetes de paneles de aluminio ligero y recoja un panel; pesa poco, puede llevarlo usted a brazo hasta donde están las vigas.
14. Con la ayuda de un trabajador, enhebre el panel en las ranuras que para ello tienen las vigas.
15. Repita la operación descrita pero monte el panel en las otras dos vigas.
16. Ponga de pie el conjunto.
17. Siga montando paneles como se le indica hasta llenar las vigas.
18. Instalen en la cabeza superior de las cuatro vigas las argollas de cuelgue y amarre a ellas el aparejo de cuatro eslingas, recíbalo al gancho de la grúa del camión. Ate la cuerda de guía segura de cargas y de la orden de comenzar la maniobra de izado y descenso del conjunto dentro de la zanja.
19. Instale una escalera de mano y descienda al interior de la zona de zanja blindada.
20. Con la ayuda de la herramienta de accionamiento de codales, gírelos en el sentido que haga que los paneles se ajusten firmemente al terreno. El blindaje está ya montado.
21. Asegúrese de que el blindaje servido en la obra, es el previsto según el proyecto de ejecución o el plan de seguridad y salud. Cada modelo de blindaje está diseñado para soportar un empuje determinado de cargas del terreno.
22. Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los blindajes.
23. Dirija los movimientos de la grúa desde un lugar que le permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error. Un malentendido entre usted y el gruísta puede originar un grave accidente que retrase la ejecución de la obra o que en su caso, atrape, golpee o empuje al fondo de la zanja, a alguno de sus compañeros.
24. Tiene prohibido descender y ascender de la zanja utilizando los codales por no estar previstos para esta función y ser su distanciamiento muy grande para ser usado con seguridad como pate de escalera. Esta acción se califica como riesgo medio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

invertida sobre el tubo.

- Apoye ahora las zapatas de la escalera sobre el cajón que instaló.
- Amarre con alambre la parte superior de la escalera a un codal. La escalera estará inmóvil, segura.
- Utilice la escalera para descender y salir de la zanja.

### 4.2.3.- TABLESTACADOS METÁLICOS

Un tablestacado metálico para zanjas y pozos es un procedimiento de entibación técnica y calculada que incorpora a su concepción la prevención de los riesgos laborales.

Consiste en construir provisionalmente unos paramentos potentes, de gran resistencia, que sirven para contener tierras o barros en el interior de zanjas y pozos. Este tablestacado está formado por paneles de acero de formas diversas que se hincan en el terreno mojado por medio de un aparato que los hace vibrar a la vez que los golpea para hincarlos. En contacto con el terreno, realizan la contención de tierras y barros propiamente dicha; para sujetarlos y que no se vuelquen hacia dentro, se hincan, cada 2 ó 3 m, unas vigas verticales de acero que son solidarias con las chapas de contención de tierras. Entre estas vigas, y de forma horizontal, se instalan los codales de inmovilización conforme se avanza la excavación, ajustándolos accionando sus roscas de extensión y retracción.

Todas estas operaciones con excepción de la instalación de codales, se realizan fuera de la zanja o pozo que se desea blindar antes de excavar; es decir, sin los riesgos intolerables de estar dentro de la zanja trabajando sin protección en una zona inundada.

Estos trabajos de instalación de tablestacados, por su conformación, están sujetos a riesgos laborales que han sido ya analizados, evaluados y prevenidos y se van a evitar en esta obra con su colaboración.

**Riesgos**

- Desprendimientos, derrumbamientos
- Vuelco y atropellos con maquinaria
- Colisiones
- Daños a estructuras e instalaciones colindantes
- Caídas al mismo y distinto nivel
- Caída de objetos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

1. Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
2. Suba a la caja del camión por el lugar existente para ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
3. Conecte la eslinga a un paquete de paneles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.
4. Dé la orden al conductor para que levante el paquete eslingado. Guíelo usted con la cuerda que ató para esta operación. Deposítelo en el lugar previsto.
5. Haga avanzar el camión 3 m. Con esta acción tendrá espacio para descargar el siguiente paquete.
6. Repita la secuencia descrita para la descarga de las vigas de rigidización.
7. Repita la secuencia descrita para la descarga de los codales.

Una vez realizada la descarga segura, debe presentar cada uno de los módulos de tablestacas. Para hacerlo de manera segura siga los pasos que le indicamos a continuación:

1. Suelte los flejes de uno de los paquetes de las vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí.
2. Instale las argollas de suspensión en una de las vigas que se dispone a hincar, átele un a cuerda de guía segura de cargas; eslínguela al gancho de la grúa.
3. Dé la orden al gruísta para que ice la viga. Por su seguridad, no la toque, guíela con la cuerda que ató hasta ponerla en el lugar de hinca.
4. Acerque ahora el equipo de hinca y recíbalo a la viga.
5. Ordene al gruísta que afloje un poco el cuelgue.
6. Ahora se va a producir un alto nivel sonoro, utilice los cascos auriculares. Conecte el equipo hincador y ordene al gruísta que, conforme se hinque, vaya soltando el cuelgue. Una vez hincada la viga 1 m, pare el equipo hincador y suelte la eslinga de la argolla de cuelgue.
7. Conecte de nuevo el equipo hincador y complete la hinca.
8. Retire el equipo hincador y conecte el siguiente tramo de viga, repitiendo todo este procedimiento.
9. Repita todo este procedimiento hasta hincar las vigas previstas.
10. Ahora deberá hincar las chapas.

Para hincar las chapas, proceda como se indica a continuación:

1. Suelte los flejes de un paquete de chapas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

9. Conecte de nuevo el equipo hincador y complete la hinca.
10. Retire el equipo hincador y proceda a conectar el siguiente tramo de chapa, repitiendo todo este procedimiento.
11. Repita todo este procedimiento hasta hincar las chapas previstas.

Ahora deberá realizarse la excavación por lo que son de aplicación los procedimientos previstos dentro de este trabajo para esta actividad. Lo más probable es que aparezca agua, en ese caso deberán utilizarse los equipos de bombeo, por lo que son de aplicación los procedimientos expresados para ello dentro de este mismo trabajo.

Una vez iniciada la excavación, y al llegar a la cota marcada en los planos, deberá instalar los codales del sistema de tablestacas, para evitar el vuelco del sistema, para ello, siga el procedimiento que se expresa a continuación:

1. Suelte los flejes de uno de los paquetes de los codales
2. Con la ayuda de un trabajador instale uno de ellos recibiéndolos en los lugares previstos en las dos vigas opuestas del sistema de tablestacas.
3. Haga lo mismo con el siguiente codal.
4. Repita la maniobra hasta concluir el acodalamiento del primer nivel de codales.
5. Ahora deberá proseguir la excavación hasta la cota marcada en los planos en la cual se deberá instalar los siguientes codales repitiendo el procedimiento expresado con anterioridad.

Asegúrese de que el tablestacado servido en la obra, es el previsto según el proyecto de ejecución o el plan de seguridad y salud. Cada modelo de tablestacado está diseñado para soportar un empuje determinado de cargas del terreno y la cantidad de agua que puede contener.

Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los tablestacados.

Dirija los movimientos de la grúa desde un lugar que le permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error. Un malentendido entre el gruísta y usted puede originar un grave accidente que retrase la ejecución de la obra o que en su caso, atrape, golpee o empuje al fondo de la zanja, a alguno de sus compañeros.

Le está expresamente prohibido descender y ascender de la zanja utilizando los codales por no estar previstos para esta función y ser su distanciamiento muy grande para ser usado con seguridad como pate de escalera. Esta acción se califica como riesgo medio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

5. Apoye ahora las zapatas de la escalera sobre el cajón que instaló.
6. Amarre con alambre la parte superior de la escalera a un codal. La escalera estará inmóvil, segura.
7. Utilice la escalera para descender y salir de la zanja.

### 4.2.4.- UÑA CONTRAPESADA DE MONTAJE DE TUBERÍAS EN ZANJAS

Este medio auxiliar consiste en una pieza de acero, doblada sobre sí misma, que permite, enhebrar en uno de sus extremos un tramo de tubería mientras que el otro, posee una argolla descentrada que permite el enganche a un gancho de grúa.

Este aparato, sostiene por contrapeso, en equilibrio seguro, el tramo de tubería si existe coordinación coherente ente el tubo y la uña; es decir, cada grupo de modelos de tubo, tiene correspondencia con un tipo de uña, capaz de transportarlos de manera segura.

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la utilización de la uña contrapesada, para montaje de tuberías en el interior de zanjas.

1. Es de aplicación a este procedimiento lo contenido dentro de este trabajo para las zanjas y montaje de tuberías.
2. Compruebe que la uña elegida es correcta para el peso, diámetro y longitud del tramo de tubo que va a introducir en la zanja.
3. Amarre una cuerda de guía segura de cargas a la uña.
4. Reciba la argolla de cuelgue de la uña, al gancho de la grúa.
5. Coja el extremo de la cuerda de guía y apártese a un lugar seguro.
6. Haga la señal al gruísta para que ice la uña, mientras usted con la cuerda controla que no pendulee.
7. Guíe al gruísta hasta el acopio de los tubos.
8. Paralice la uña ante la boca del tubo que desea transportar, al contactar la uña con el tubo, haga la señal de descenso lento al gruísta al tiempo que, con la cuerda, ayuda a que la uña se introduzca lentamente en el interior del tubo.
9. Pida al gruísta que quite tensión al gancho.
10. Ahora, cambie la posición de la argolla dentro del pasador, para que cuando suspenda el tubo, éste quede en posición horizontal ligeramente inclinada sobre el extremo curvo de la uña.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

15. Cambie la posición de la argolla para poder extraer la uña.
16. Avise al gruísta para que eleve el gancho con la uña mientras esta sale del tubo.
17. Dé la señal al gruísta, de volver al punto de partida, acompañando la uña con la cuerda de guía segura de cargas.
18. Repita este procedimiento para el montaje del resto de los tramos de tubería.

### 4.2.5.- VALLA METÁLICA PARA CIERRE DE SEGURIDAD DE LA OBRA

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para montar la valla de obra.

1. El Encargado replanteará la valla de obra.
2. Para la apertura de huecos en el terreno para la cimentación, se aplicarán los procedimientos contenidos en este mismo trabajo para la utilización de carretones chinos, picos, palas y mazos, que serán entregados a los trabajadores, para su aplicación inmediata.
3. Estos trabajos están sujetos a los riesgos de caída al mismo nivel, al de daños en las manos y de Sobresfuerzos, en consecuencia, deben estar dotados y utilizar, botas y guantes de seguridad y cinturones contra los Sobresfuerzos.
4. Siguiendo los procedimientos citados, abran los huecos para la cimentación de los pies derechos.
5. Entre dos trabajadores, transporten cada pie derecho hasta el lugar de montaje. Deposítenlos en el suelo.
6. Transporten ahora los codales para los pies derechos queden verticales y seguros durante el hormigonado.
7. Reciban el camión del hormigón y viertan el hormigón en torno a los pies derechos, siguiendo los procedimientos contenidos para estas actividades, dentro de este trabajo.
8. Dejen endurecer el hormigón.
9. Transporten ahora entre dos trabajadores cada módulo de chapa.
10. Inserten entre dos pies derechos consecutivos, cada módulo de chapa.
11. Repitan esta operación hasta concluir la altura deseada de un paño de valla, entre dos pies derechos consecutivos.
12. Repitan este procedimiento hasta concluir la valla de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

con el consiguiente riesgo de neumoconiosis.

**Instrucciones de seguridad:**

- Instalación eléctrica correctamente ejecutada con mangueras de alimentación en buen estado.
- Instruir en su manejo a los operarios que han de utilizarlos.
- La máquina tendrá colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco.
- La pieza a cortar no se presionará contra el disco; así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

**Normas de actuación durante los trabajos:**

- No cortar materiales no apropiados para el disco que se utiliza.
- No colocar la máquina al borde de forjados sin protección.
- Cuando las máquinas no se utilicen deberán estar desconectadas y con el disco cubierto.
- Mantenimiento, reparación o revisión se hará con la máquina desconectada de la red.
- Puesta a tierra de la máquina asociada a dispositivos de corte por intensidad de defecto (diferenciales) de 30 mA (ó 300 mA si la resistencia de la toma de tierra es inferior a 80 Ohmios).
- Cubrimiento de correas y poleas con una carcasa adecuada.
- Utilización de la protección del disco de corte.

**EPI:**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

4.2.7.- ESCALERAS DE MANO

**Riesgos:**

- Caída de personal.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

**Instrucciones de seguridad:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

la longitud del larguero entre apoyos.

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano cuando salven alturas superiores a 3 m. se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un mecanismo paralelo.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 Kg sobre escaleras de mano.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno.
- Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a 2 o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se estén utilizando.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera, estarán dotadas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarse.
- Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza sin defectos ni nudos y con peldaños ensamblados.

4.2.8.- PALA CARGADORA

**Riesgos:**

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas)
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajo de mantenimiento).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Instrucciones de seguridad:**

- Para subir o bajar de la pala cargadora, utilice los peldaños y asideros dispuesto para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar de aceite de motor y de sistema hidráulico, con el motor frío; no fumar al manipular la batería o abastecer de combustibles).
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina anitivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o/y con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.
- Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Tendrán luces y bocina de retroceso.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

4.2.9.- MARTILLO NEUMÁTICO.

**Riesgos:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico específico.
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de "OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA", "OBLIGATORIO EL USO DE GAFAS ANTIPROYECCIONES" y "OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLAS DE RESPIRACION".

Normas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- No deje el martillo hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado al puntero.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimiento por las vibraciones transmitidas al entorno.
- Utilice las siguientes prendas de protección personal para evitar lesiones por el desprendimiento de partículas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Proyecciones de objetos
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Los derivados de los trabajos monótonos
- Sobresfuerzos

**Instrucciones de seguridad**

- Antes de poner en funcionamiento el pisón montar todas las tapas y carcasas protectoras.
- Guiar el pisón en avance frontal; evitando los desplazamientos laterales ya que puede descontrolarse la máquina.
- El pisón produce polvo ambiental de apariencia ligera. Regar siempre la zona a aplanar o usar la mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Utilizar siempre casco o taponcillos antirruido.
- Utilizar siempre calzado con puntera reforzada.
- No dejar el pisón a ningún operario no autorizado.
- Utilizar faja elástica.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso, mediante señalización según el detalle de planos.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales.

**EPI:**

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

4.2.11.- RETROEXCAVADORA

**Riesgos:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de la realización de los trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Maquinaria en marcha fuera de control.
- Caídas a distinto nivel.

**Instrucciones de seguridad:**

- El brazo de la retroexcavadora debe inmovilizarse siempre que se cambie el cazo o puntas de diente.
- Al circular cuesta abajo, el operador de la retroexcavadora no debe poner la palanca de velocidades en punto muerto, porque el aumento de la velocidad puede entorpecer el control del vehículo.
- Cuando la máquina esté trabajando no habrá nadie en la cabina excepto el maquinista que no deberá distraerse en ningún momento.
- El engrase y mantenimiento de la máquina se hará solo cuando esté parada.
- Todos los engranajes y transmisiones deberán estar debidamente protegidos.
- En la cabina no se almacenará ninguna clase de materiales.
- Una vez parada la máquina la cuchara siempre quedará apoyada sobre el terreno con el fin de que no pueda caer y producir un accidente.
- No transporte personal en la máquina si no está debidamente autorizado para ello.
- Se cuidará mucho de la existencia de líneas de conducción eléctricas, que pudiera haber en las proximidades del radio de acción de la máquina, observando la distancia de seguridad, 3 m en baja tensión y 5 m en alta tensión.
- Se desconectará el cortacorriente y se sacará la llave de contacto al finalizar la jornada.
- Cumpla las instrucciones de mantenimiento.
- El maquinista conducirá sentado.
- Habrá que conceder especial atención a la presión que ejercen estas máquinas situadas al borde de zanjas para evitar derrumbamientos de las paredes.
- Durante el trabajo procurará no acercarse en demasía al borde de taludes o excavaciones.
- Cuando circule por pistas cubiertas de agua, tanteará el terreno con la cuchara.
- Cuando efectúe reparaciones o engrases es preceptivo que la máquina se encuentre parada y la cuchara apoyada en el suelo.
- Siempre que se desplace de un lugar a otro con la máquina lo hará con la cuchara bajada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente | Fecha
2019/01790/01 | 15/05/2019
VISADO

- En los trabajos de desbroce o demoliciones etc., eliminará previamente todos los objetos que se puedan caer o desprender inesperadamente.
- Se prohíbe terminantemente transportar pasajeros en la máquina.
- La máquina llevará un extintor, encargándose el maquinista de su buen funcionamiento.
- Cuando la máquina esté averiada, se señalizará con un cartel de MÁQUINA AVERIADA.
- Se mantendrá la máquina limpia de grasa y aceite, y en especial los accesos a la misma.
- El personal encargado de la conducción de la máquina será especialista en su manejo.

**Normas de seguridad del operador:**

- En el arranque inicial, compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- Antes de maniobrar asegúrese de que la zona de trabajo está despejada.
- Para evitar lesiones durante estas operaciones:
- Apoye la cuchara en el suelo.
- Pare el motor.
- Ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina.
- Realice las operaciones de servicio que necesite.
- Procure aparcar en terreno horizontal y accione el freno correspondiente.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Procure no aparcar al pie de taludes.
- Extreme las precauciones al trabajar en pendientes y ante líneas eléctricas, tuberías o taludes.
- No cargue por encima de la cabina del camión o dumper.
- El cazo debe tener una carga estable.
- Exija que el área de trabajo de su máquina esté despejada para evitar accidentes
- Al aparcar recoja el cazo y apóyelo en el suelo.
- Se dejará metida la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Para el buen funcionamiento de la máquina, y en especial por razones de seguridad, deberá efectuar escrupulosamente las revisiones prescritas por el Servicio de Maquinaria.
- Cualquier anomalía observada en el normal funcionamiento de la máquina, deberá ser puesta en conocimiento del inmediato superior.

**EPI:**

- Use el equipo de protección personal definido en la obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.2.12.- CAMIÓN DE TRANSPORTE

**Riesgos:**

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caídas.
- Atrapamientos.

**Instrucciones de seguridad:**

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no suspenderá la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

Normas de seguridad para los trabajos de carga y descargas de camiones:

- Pida que le doten de guantes o manoplas de cuero.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante cabos de gobierno atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.

4.2.13.- CAMIÓN DUMPER PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS.

**Riesgos:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Contactos con la energía eléctrica.
- Quemaduras.
- Golpes por la manguera de suministro de aire.

**Instrucciones de seguridad:**

- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistema hidráulico, frenos, dirección, luces, bocina, neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m. de los vehículos.
- Los vehículos en estación, quedarán señalizados mediante "señales de peligro".
- La carga se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas.
- Se prohíbe cargar los camiones dumper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- Se establecerán topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de 2 m del borde de los taludes.
- Se instalarán señales de "peligro" y de "prohibido el paso", ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes.

Instrucciones de seguridad para los conductores de camiones dumper:

- Para subir O bajar de la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o el motor en marcha.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico cuando el motor esté frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado lo tacos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.

4.2.14.- PISONES Y RODILLOS DE COMPACTACIÓN

**Riesgos:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Con objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Deberá regarse la zona de acción del pisón, para reducir el polvo ambiental. Es aconsejable el uso de mascarilla antipolvo.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con la puntera reforzada.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización.

4.2.15.- CAMIÓN HORMIGONERA

**Riesgos:**

- Sobresfuerzos.
- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco del camión.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canaletas.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Los derivados del contacto con el hormigón.

**Instrucciones de seguridad:**

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.
- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

existente.

Normas de seguridad del operador:

- En el arranque inicial compruebe siempre la eficacia de los sistemas de frenado y dirección.
- Haga sonar la bocina antes de iniciar la marcha.
- Cuando circule marcha atrás avise acústicamente.
- Evite los caminos y puntos de vertido en los que pueda peligrar la estabilidad del camión.
- Con la cuba en movimiento permanezca fuera de la zona de contacto de la misma.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, sitúe las ruedas delanteras o traseras contra talud.
- Después de un recorrido por agua o barro, compruebe la eficacia de los frenos.
- No limpie su hormigonera con agua en las proximidades de una línea eléctrica.
- No efectúe reparaciones con la máquina en marcha.
- Ancle debidamente las canaletas antes de iniciar la marcha.

**EPI:**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Calzado para conducción de vehículos.

4.2.16.- VIBRADOR

**Riesgos:**

- Contacto eléctrico directo o indirecto
- Caídas de altura
- Salpicadura de lechada en los ojos
- Dermatitis
- Ruido
- Sobresfuerzos.

**Instrucciones de seguridad:**

- El vibrado se realizará siempre desde una posición estable.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Son las pequeñas hormigoneras de obra, dedicadas en general, a la fabricación de morteros.

**Riesgos:**

- Contacto eléctrico directo o indirecto
- Atrapamientos (poleas, correas, engranajes)
- Sobresfuerzos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental

**Instrucciones de seguridad:**

- Se situarán en zonas ventiladas, no permitiéndose su utilización sin las prendas de protección personal necesarias, guantes, botas, etc.
- Para evitar el riesgo de caída de distinto nivel no se ubicarán a menos de tres metros de los bordes de vaciados, zanjas, forjados, etc.
- Se acotará una zona alrededor de la hormigonera y se señalizará con un rótulo de *Prohibido utilizar a personas no autorizadas*.
- Instalación eléctrica correctamente ejecutada y mangueras de alimentación en buen estado.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través de un cuadro auxiliar.

Protecciones colectivas:

- Todos los elementos metálicos de la hormigonera estarán conectados a un conductor de protección asociado a un dispositivo de corte por intensidad de defecto (interruptor diferencial) de 30 mA (ó 300 mA si la resistencia a tierra es inferior a 80 Ohmios).
- La botonera de mandos de la hormigonera eléctrica, será de accionamiento estanco.
- Proteger mediante carcasas adecuadas los órganos de transmisión, correas, engranajes.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo para evitar los movimientos descontrolados y los Sobresfuerzos.

**EPI:**

- Mono de trabajo
- Casco
- Botas de agua
- Guantes de goma

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura
- Carencia de señalista en operaciones de vertido
- Proyección de partículas o materiales
- Choques de la máquina con otras o con camiones en carga de tolva
- Atrapamiento de operarios entre los vehículos
- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobresfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Exposición a importantes niveles de ruido
- Incendio
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Atropellos durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

**Instrucciones de seguridad:**

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Choques de vehículos con otros o con máquinas
- Plataformas y escaleras de subida a la cabina deslizante
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales transportados o en su carga
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Vibraciones transmitidas por el vehículo
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Ambiente térmico a elevada temperatura
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Exposición a atmósfera con vapores de betún asfáltico caliente

**Medidas preventivas:**

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

4.2.20.- CORTA-TUBOS HIDRÁULICO DE CADENAS

**Riesgos:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

completamente instalado y fijado sobre la tubería a cortar, y siempre sin estar ninguna persona manipulando el equipo de corte.

- El trabajador que maneje el cortatubo estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y la ropa de protección química especialmente destinada para trabajos de corte de tuberías de fibrocemento.
- Se controlará sistemáticamente el estado de las cadenas y de la estructura del equipo de corte, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza.

### 4.2.21.- MOTOAMOLADORA DE GASOLINA

**Riesgos:**

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

**Medidas preventivas:**

- Siempre que sea posible se procederá al desmontaje sin corte de los tramos de tubería de fibrocemento (por ejemplo mediante el corte de bridas de unión para sacar y sustituir el tramo entero) o el uso de collarines y abrazaderas, para minimizar el desprendimiento de fibras.
- Para corte de tuberías de fibrocemento no se usarán sierras radiales de alta velocidad por las elevadas concentraciones de fibras de amianto que originan.
- El aporte de agua en el punto de corte reduce la liberación de fibras por lo que es una medida a tener en cuenta para combinarla, en su caso, con la herramienta de corte. El sistema que se utilice (agua o agua con humectante) no debe producir impacto brusco del agua sobre la tubería con el fin de evitar una posible liberación y proyección de partículas y fibras de su superficie. Por ejemplo, no sería

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y la ropa de protección química especialmente destinada para trabajos de corte de tuberías de fibrocemento.

- Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza.

4.2.22.- CAMIÓN DE TRANSPORTE DE AGLOMERADO

**Riesgos:**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Contactos térmicos con materiales o superficies a elevada temperatura
- Carencia de señalista en operaciones de vertido
- Proyección de partículas o materiales
- Choques de la máquina con otras o con camiones en carga de tolva
- Atrapamiento de operarios entre los vehículos
- Vehículos sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Plataformas y escaleras de subida a la cabina deslizantes
- Contacto con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales transportados o en su carga
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Vibraciones transmitidas por el vehículo

**Medidas preventivas:**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

cubrirá con una lona, en previsión de desplomes

- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Los camiones a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisos: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas,...
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- A los conductores de los camiones se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
    - Suba y baje del camón por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones ayúdese de los asideros de forma frontal.
    - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente par usted
    - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado
    - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
    - No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, y luego reanude el trabajo.
    - Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
    - No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina de la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá cargar los camiones de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

4.2.23.- COMPRESORES

**Riesgos:**

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo: caídas a distinto nivel; caídas de objetos sobre otros lugares; derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trate con el martillo.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.
- Vibraciones
- Ruido y polvo ambiental.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

se debe parar el motor y quitar la llave de contacto. En unidades impulsadas eléctricamente se debe desconectar el interruptor principal y quitar los fusibles.

- Compruebe regularmente la exactitud de manómetros e indicadores de temperatura, que todo el equipo de seguridad está en perfectas condiciones de funcionamiento, que todas las protecciones y los deflectores del aire se encuentran en su lugar y perfectamente asegurados, que todas las mangueras y tuberías del compresor se encuentran en buenas condiciones, bien sujetas y que no se rozan y que no existan fugas de combustible, aceite o refrigerante.
- Compruebe que: la tensión de las correas de accionamiento es correcta, todos los tensores están apretados y todos los cables eléctricos se encuentran seguros y en buenas condiciones.
- Si durante el funcionamiento del compresor observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

**Medidas de prevención:**

Protección contra incendios y explosiones:

- Reposte combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fume durante la operación de llenado.
- Compruebe que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga de la máquina se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- Nunca suelde ni lleve a cabo ninguna operación que implique uso de calor cerca del sistema de combustible o de aceite.

Sustancias corrosivas o tóxicas:

- Use gafas y guantes protectores para llenar las baterías y abastecer de anticongelantes
- No ponga en funcionamiento el compresor en locales cerrados sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y, en casos extremos, puede ser mortal

Protección contra atrapamientos:

- En unidades transportables apoye firmemente la barra de tracción y los ejes al trabajar debajo de la unidad o al cambiar una rueda.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Manejo de baterías:

- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
- Utilizar siempre gafas y guantes de protección en la manipulación con baterías.

4.2.24.- GRUPOS ELECTRÓGENOS

**Riesgos:**

- Electrocución
- Incendio
- Explosión
- Ruido
- Emanación de gases

**Instrucciones de uso:**

Condiciones y forma correcta de utilización del equipo:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.

Todos los días antes de poner en marcha el motor:

- Compruebe niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión motor.
- Compruebe el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No ponga en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos puede ser mortal.
- Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

**Medidas de prevención:**

Prevención contra atrapamientos:

- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el motor parado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames.
- No fume durante la operación de llenado.
- No compruebe nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o a cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.

Prevención de contactos eléctricos:

- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Es necesario que la instalación de tierra sea suficiente.
- Los generadores no funcionarán bajo ninguna condición con las tapas de bornes descubiertas.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas para el uso a la intemperie.

Prevención contra vuelco:

- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado.
- No situar el grupo al borde de estructuras o taludes.

Sustancias corrosivas:

Usar guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías y líquidos anticongelantes.

4.2.25.- BARANDILLA MODULAR AUTOPORTANTE ENCADENABLE TIPO AYUNTAMIENTO

Procedimiento obligatorio, para los montadores de estas barandillas modulares autoportantes:

1. La tarea que va a realizar es muy importante; de su buen hacer depende que sus compañeros no se caigan o no sean atropellados. Asegúrese de que monta correctamente las barandillas.
2. Considere que es usted quien corre el riesgo de caer o de ser atropellado mientras instala el sistema de protección mediante barandillas, por lo que este montaje no puede realizarse a destajo. No descuide estar constantemente sujeto con el cinturón de seguridad, contra las caídas, especialmente diseñado para, en su caso, poder amortiguar la caída sin daños.
3. No improvise el montaje. Estudie y replantee el sistema de barandillas según los planos y Procedimientos que se le suministran.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

8. Si sigue usted esta forma de montaje que le describimos, es seguro que no olvidará instalar ningún componente.
9. El material y componentes que se van a utilizar deben ser nuevos o en buen uso. Avise de lo contrario al Encargado de Seguridad o Coordinador de Seguridad y Salud. Así se ha valorado en el presupuesto.

Para este trabajo y por su seguridad, es obligatorio que use los siguientes EPI:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza o en su caso gorra visera o sombrero de paja contra la insolación.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100%.
- Guantes de loneta y cuero, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.
- Cinturón de seguridad, contra las caídas, que es el especial para que, si cae al vacío, no sufra usted lesiones.

Debe saber que todo EPI que se le suministre debe tener impresa la marca CE, que garantiza el cumplimiento de la Norma Europea para esa protección.

4.2.26.- EXTINTORES DE INCENDIOS

Condiciones de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para la instalación y uso de los extintores de incendios.

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue ó sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra EXTINTOR.
3. Al lado de cada extintor existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo recogiendo la siguiente leyenda:

Procedimiento de seguridad y salud, de obligado cumplimiento, para utilizar extintores de incendios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.2.27.- PÓRTICO BALIZA DE APROXIMACIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Procedimiento obligatorio, para montaje del pórtico baliza de aproximación a líneas eléctricas aéreas:

1. Con teodolito y miras aislantes de la electricidad, definir en los planos el perfil de las catenarias y su punto más bajo.
2. Calcular en los planos las alturas máximas de aproximación de las cuerdas y dibujarlas en planta y en alzado.
3. Dibujar los cajetines en los que se instalarán los postes de sustentación de las cuerdas.
4. Replantear en la obra los cajetines y excavarlos con pico y pala manual, protegidos con equipos de protección individual aislantes de la electricidad.
5. En posición horizontal, transportar cada poste hasta el cajetín que debe recibirlos. La presentación se hace depositando la base sobre el cajetín y dejando el poste paralelo a la traza de la línea eléctrica.
6. Marcar en cada dos postes consecutivos que deban soportar las cuerdas baliza, la altura a la que deben atarse las cuerdas, cortarlas a la medida para que queden tensas y atarlas.
7. Izar con cuidado cada pórtico de dos postes consecutivos con su cuerda baliza; introducirlos al mismo tiempo en el cajetín, inmovilizarlo con cuñas y tierra; compáctese.
8. Repetir la operación descrita hasta completar la serie de pórticos de balizamiento.

Procedimiento obligatorio para montaje del pórtico baliza de aproximación a líneas eléctricas aéreas:

1. El sistema de protección de con pórticos baliza de aproximación a líneas eléctricas aéreas, no se monta de forma caprichosa. Deben seguirse los planos que para ello le suministre el Encargado de Seguridad o el Coordinador de Seguridad y Salud, que han sido elaborados por técnicos. Todos los componentes han sido calculados para su función.
2. No improvisar el montaje. Estudiar y replantear el sistema, según los planos y Procedimientos que se suministran.
3. Avisar al Coordinador de Seguridad y Salud o al Encargado de Seguridad para que se cambie de inmediato el material usado. El material se abona y se requiere nuevo, a estrenar.
4. Replantear en la obra siguiendo meticulosamente los planos. Los cajetines que deben soportar los postes que se van a montar deben ser excavados con pico y pala manual, protegido el operario con equipos de protección individual aislantes de la electricidad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

control de cada uno de los dos postes, introduciéndolos al mismo tiempo en el cajetín, inmovilizándolo con cuñas, codales y tierra.

9. Se procede ahora a compactar con una compactadora la tierra en rededor de cada poste. No retirar los codales, mejoran la seguridad de la estabilidad de cada poste.
10. Repetir la operación descrita en los puntos anteriores hasta completar la serie de pórticos de balizamiento.
11. Transportar a hombro todos los componentes sin sobrecargarse.
12. Los postes y la cordelería son objetos abrasivos; para evitar accidentes utilice guantes de loneta y cuero para su manejo.
13. Para este trabajo y por su Seguridad, es obligatorio que se use el siguiente listado de EPI:

- Casco de seguridad, para evitar los golpes en la cabeza.
- Ropa de trabajo, preferiblemente un mono con bolsillos cerrados por cremallera, fabricado en algodón 100%.
- Guantes aislantes de la electricidad, para protección contra los objetos abrasivos y pellizcos en las manos.
- Botas de seguridad contra el riesgo eléctrico con plantilla contra los clavos y puntera reforzada, para que le sujete los tobillos en los diversos movimientos que debe realizar y evitar los resbalones, pinchazos y golpes.

4.2.28.- GRÚA AUTOCARGANTE

**Riesgos:**

• Caída de materiales.
• Golpes con la carga.
• Desplome de la grúa por un mal montaje.
• Rotura de los cables.
• Vuelco de la grúa por superar las cargas máximas admisibles.
• Proximidad de líneas eléctricas aéreas.
• Gruísta no cualificado.

**Instrucciones de seguridad:**

• Los materiales deberán estar correctamente eslingados, acción que llevarán a cabo trabajadores cualificados.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.2.29.- GRÚA AUTOPROPULSADA

**Riesgos:**

• Vuelco de la grúa autopropulsada.

• Atrapamientos.

• Caídas.

• Atropello de personas.

• Golpes por l carga.

• Desplome de la estructura en montaje.

• Contacto con la energía eléctrica.

• Quemaduras.

**Instrucciones de seguridad:**

• El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de carga.

• Se dispondrá en obra de un partida de tablones para ser utilizada como plataforma de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.

• Se prohíbe sobrepasarla carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.

• Se prohíbe utilizar la máquina para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.

• Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

• Se instalarán señales de peligro obras, balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Normas de seguridad para los operadores del camión-grúa:

• Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimiento.

• Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.

• Suba y baje del camión-grúa por los lugares previstos para ellos.

• Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

• No permita que nadie se encarame sobre la carga.

• Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

• No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

• Mantenga a la vista la carga.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

4.2.30.- ESLINGAS AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Procedimiento seguridad y salud de obligado cumplimiento:

Las eslingas aislantes de la electricidad, se utilizan para evitar descargas eléctricas a los trabajadores, a través del gancho de cualquier grúa (por regla general se trata de inducidos eléctricos por proximidad a líneas de radiodifusión. También se utilizan cuando se trabaja en la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se trata de proteger contra un riesgo intolerable. Siga los pasos que se especifican a continuación:

1. Antes de realizar la carga al gancho de la grúa, solicite la eslinga aislante de la electricidad.
2. Abra el paquete que la contiene.
3. Compruebe que tiene el marcado CE.
4. Compruebe la carga máxima que admite y consulte con el Encargado si es suficiente para soportar el peso que se ha previsto elevar con el gancho de la grúa.
5. Provéase de guantes de seguridad y úselos para evitar erosiones en las manos.
6. Abra ahora los estribos de la eslinga y sujete el peso que desea transportar. Cierre los estribos.
7. Amarre al peso eslingado, con una cuerda de guía segura de cargas, para evitar que la carga oscile durante su transporte mediante el gancho de la grúa.
8. Guie la carga, que se transportará siguiendo las instrucciones expresas del Encargado.
9. Evite que la carga salga de los caminos aéreos, pensados para evitar accidentes eléctricos.
10. El ángulo que formen las dos hondillas aislantes de la electricidad, a la altura de la argolla de cuelgue, será igualo inferior a 90°, para evitar los riesgos de Sobresfuerzo del sistema de cuelgue por descomposición desfavorable de fuerzas.

## 5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se deberán tomar las medidas orientadas a prevenir el posible riesgo originado por la presencia de terceras personas. Las zonas más conflictivas serán los cruces con otras vías, los accesos naturales a la obra y las excavaciones abiertas. Las medidas a adoptar se resumen en las siguientes:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

establecidos por la Norma 8.3 I.C. Señalización de obras.

- Toda la señalización será ratificada por la DO.

### 5.2.- SEÑALES CORRESPONDIENTES AL CÓDIGO DE CIRCULACIÓN

Situadas en zona frontal y acceso que indiquen zona de obra, precaución, limitaciones de velocidad, STOP, salida de camiones y maquinaria.

#### 5.2.1.- CARTELES INFORMATIVOS DE OBRA Y PROHIBICIÓN

- Cartel de prohibido el paso a personal ajeno a la obra.
- Cartel informativo del nombre de la empresa y razón social, y de la denominación de la obra.

#### 5.2.2.- SEÑALES DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DE LA OBRA

Señales normalizadas de seguridad, en distintos puntos de la obra, según norma de señalización en los centros de trabajo (R.D. 485/1997, de 14 de abril).

## 6.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto general de Seguridad y Salud (P.E.M.), asciende a la cantidad de **TRECE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (13.188,44 €).**

## 7.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo establecido en el Art. 7º del R.D.1627/1997 cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.
Este Plan de Seguridad y Salud no podrá suponer, bajo ningún concepto, disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio de Seguridad y Salud.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº 2:

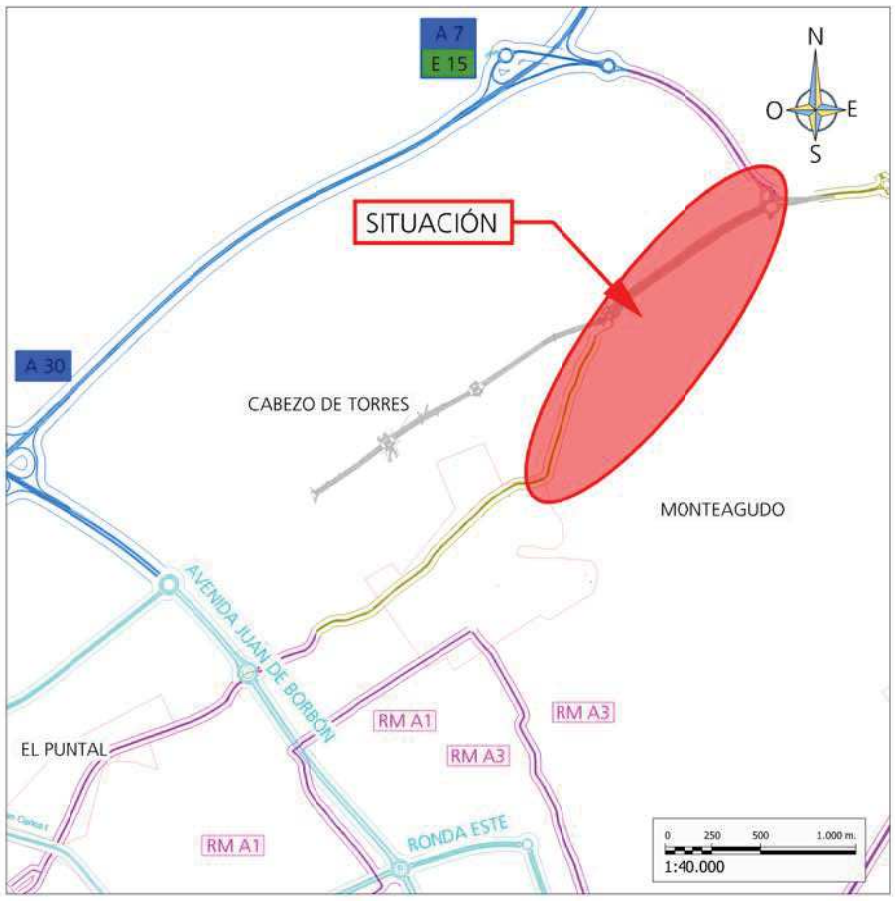
# PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/001 | 15/05/2019 |

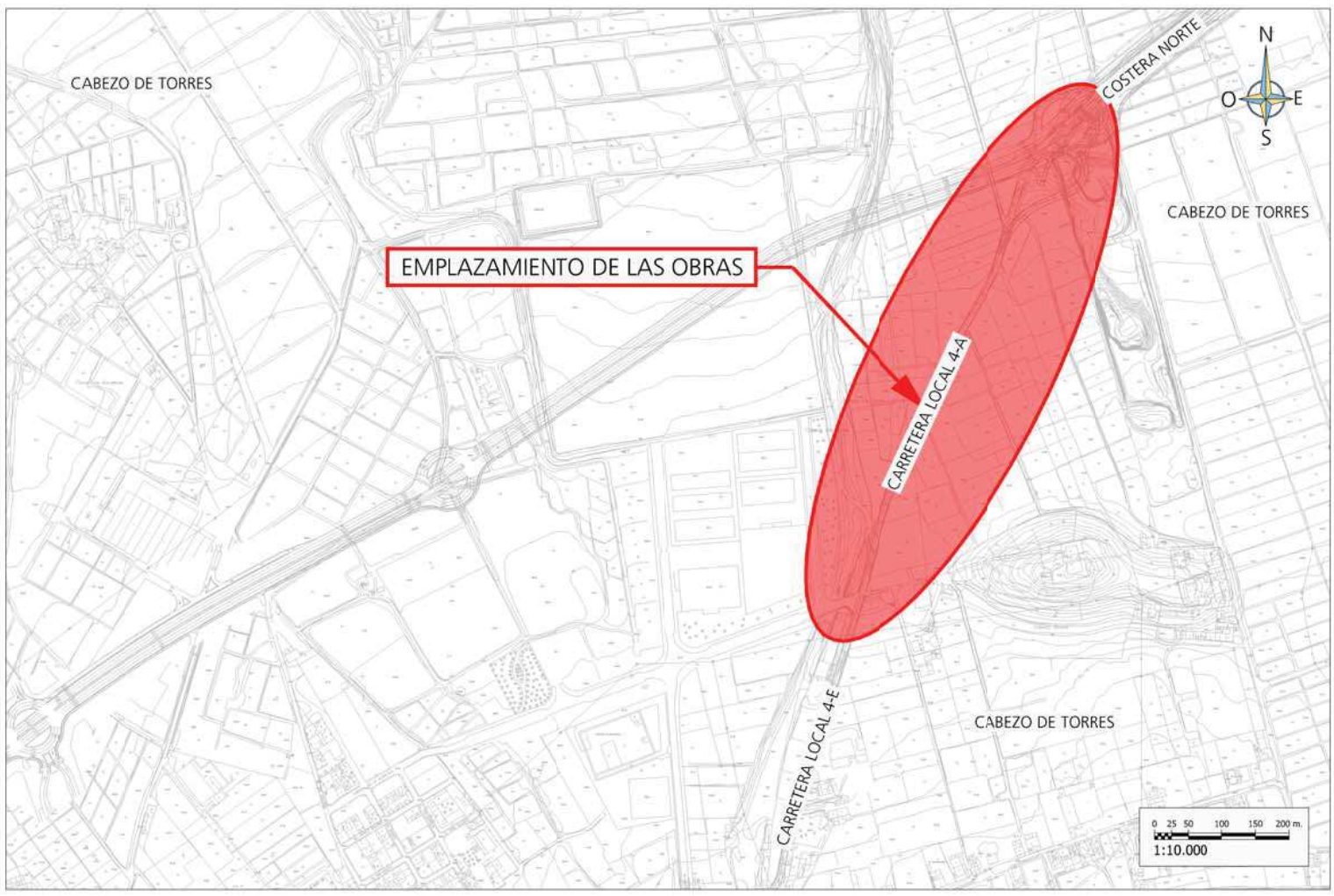
VISADO

SITUACIÓN




SITUACIÓN (SIN ESCAL

EMPLAZAMIENTO




PROYECTO DE URBANIZACIÓN:

PROMOTOR:
JUNTA DE CO
DEL PLAN PARCI

TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:

Antonio Miguel DÍEZ RIQUELME

| SEÑAL | (1) | (1) | (2) | (3) | (3) |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B-1-1 | B-1-2 | B-1-3 | B-1-5 | B-1-6 |
| REFERENCIA | PROHIBIDO FUMAR | PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR | PROHIBIDO EL PASO A PEATONES | PROHIBIDO EL PASO | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |
| CONTENIDO GRAFICO | CIGARRILLO ENCENDIDO | CERILLA ENCENDIDA | PERSONA CAMINANDO | PROHIBIDO EL PASO | PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL
SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA
DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO

| SEÑAL | (1) | (1) | (1) |
|---|---|---|---|
| Nº | B-3-1 | B-3-2 | B-3-6 |
| REFERENCIA | PRECAUCION | PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO | PRECAUCION PELIGRO DE SACUDDA ELECTRICA |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION | LLAMA | FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBJCACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1) |

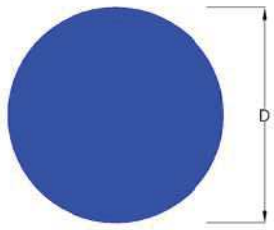
| SEÑAL | (3) | (3) | (3) | (3) | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nº | B-3-8 | B-3-9 | B-3-10 | B-3-11 | |
| REFERENCIA | PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO | PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL | PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL | PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS | PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS |
| CONTENIDO GRAFICO | MAQUINA EXCAVADORA | CAIDA AL MISMO NIVEL | CAIDA A DISTINTO NIVEL | OBJETOS CAYENDO | CARGA SUSPENDIDA |

| SEÑAL | (2) | (2) | (3) |
|---|---|---|---|
| Nº | B-2-6 | B-2-7 | B-2-8 |
| REFERENCIA | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS | PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES | ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS |
| CONTENIDO GRAFICO | GUANTES DE PROTECCION | CALZADO DE SEGURIDAD | TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA |

| SEÑAL | (1) | (1) | (1) | (1) |
|---|---|---|---|---|
| Nº | B-2-1 | B-2-2 | B-2-4 | B-2-5 |
| REFERENCIA | OBLIGACION EN GENERAL | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA | PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO |
| CONTENIDO GRAFICO | SIGNO DE ADMIRACION | CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS | CABEZA PROVISTA DE CASCO | CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES |

**FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION**

| DIMENSIONES (mm.) |
|---|
| D |
| 594 |
| 420 |
| 297 |
| 210 |
| 148 |
| 105 |




COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

FORM

COLOR DE FON
BORDE Y BAND
SIMBOLO O TE

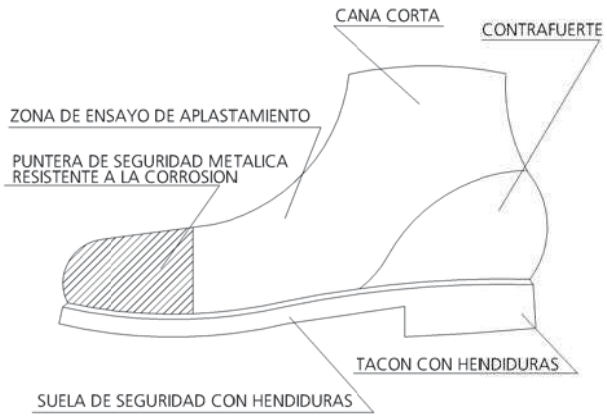
(*): SEGÚN CO
UNE 1-115 Y U

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

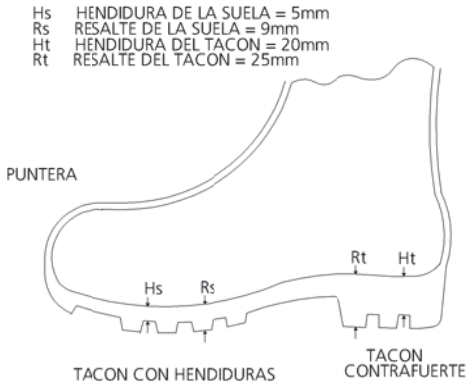
PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

TÍTULO DEL PLANO:

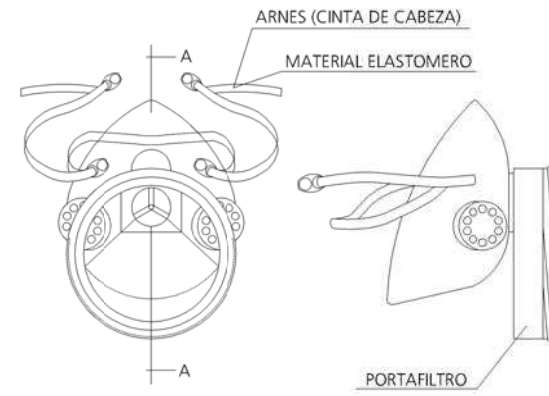
AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUE

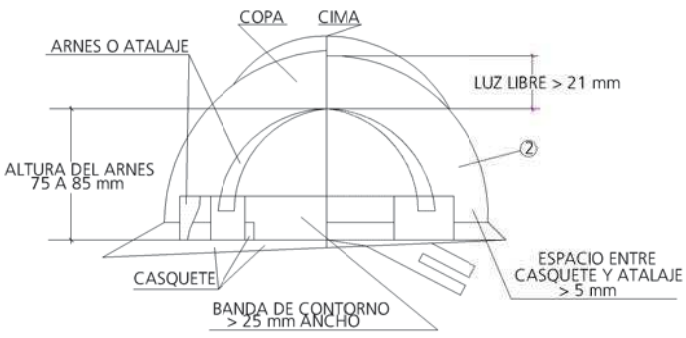


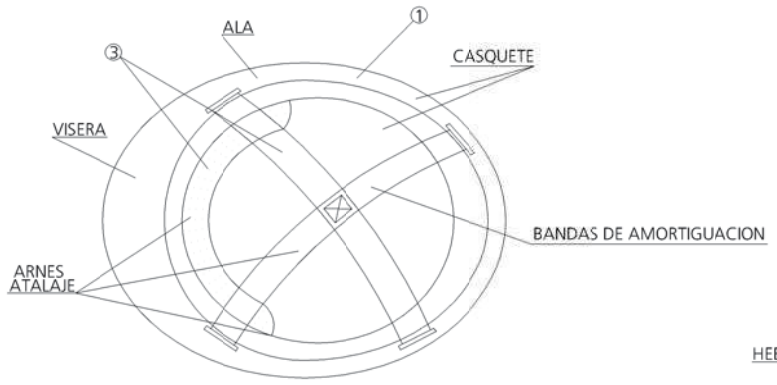

**BOTA DE SEGURIDAD**




**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD**



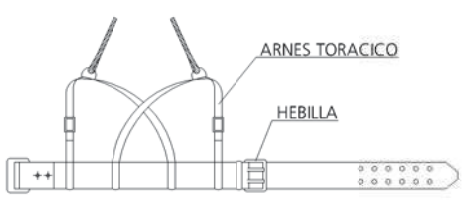



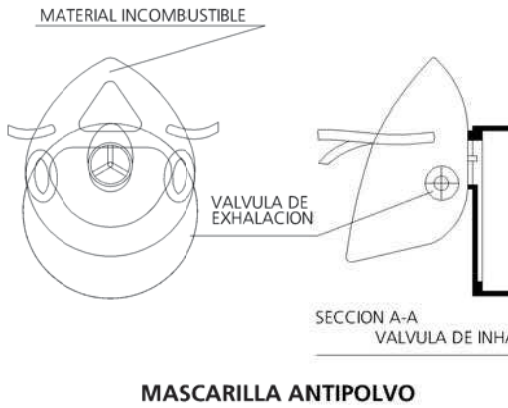




1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

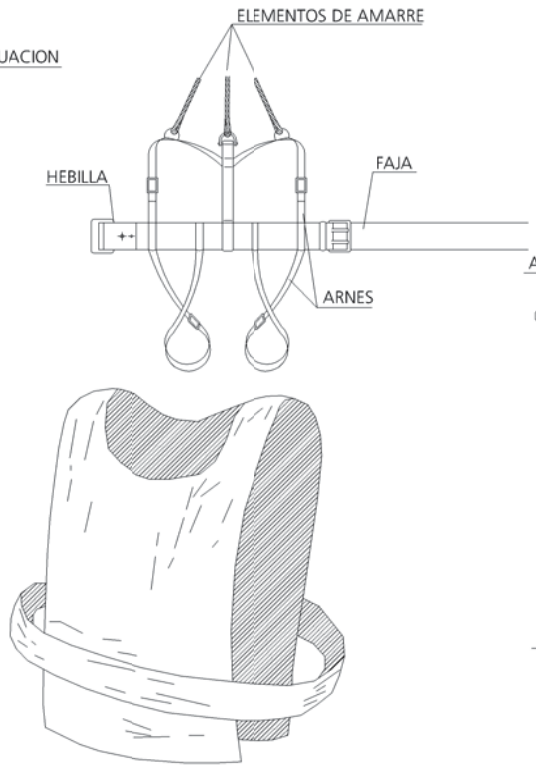
**CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO**

**SEGUN R.D. 773/1.997**
**Y R.D. 1407/1.992**





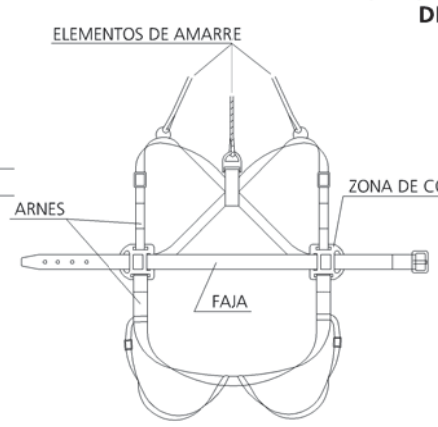

**MASCARILLA ANTIPOLVO**

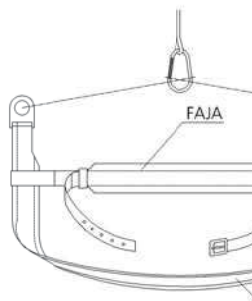



**CHALECO REFLECTANE**

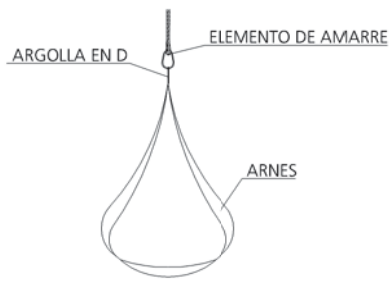
**CINTURON DE SEGURIDAD**
**DE SUSPENSION**

**TIPO 1**




**TIPOS 2 Y 3**



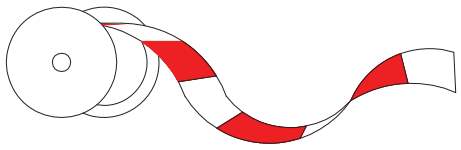

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN P

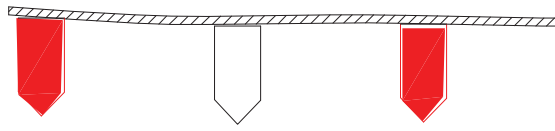
TÍTULO DEL PLANO:

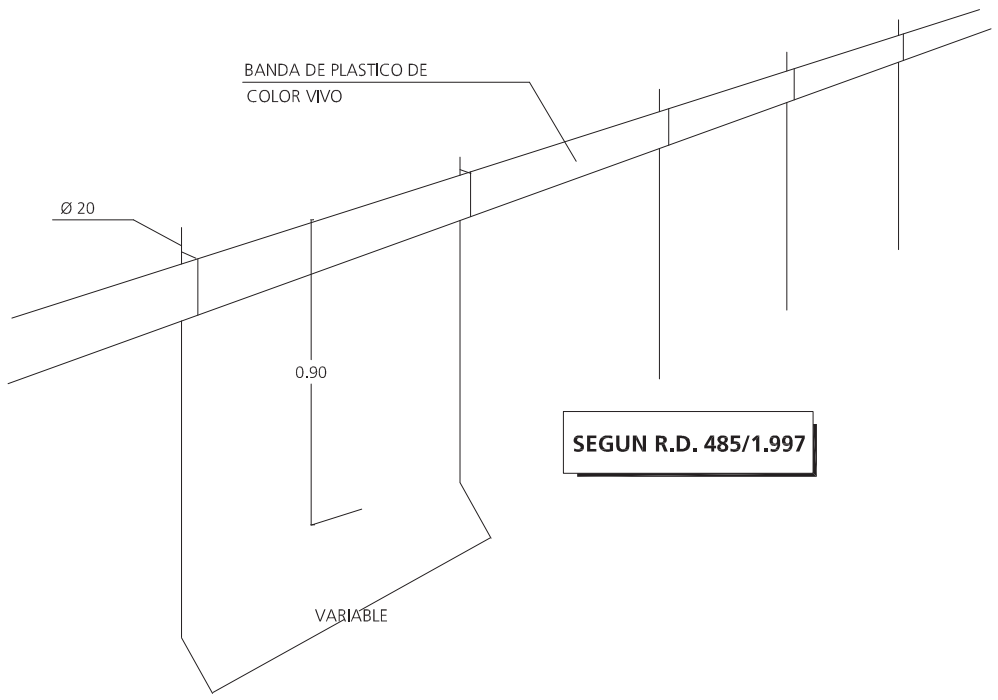
AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUE

## CINTA BALIZAMIENTO



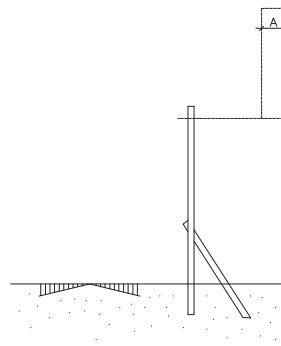
## CORDON BALIZAMIENTO



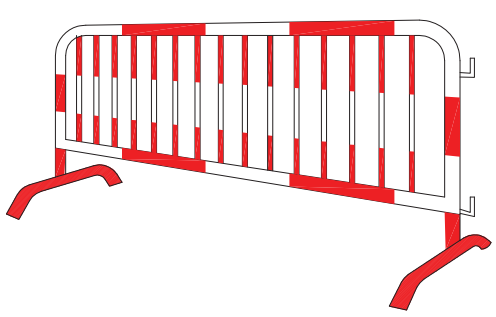



**SEGUN R.D. 485/1.997**

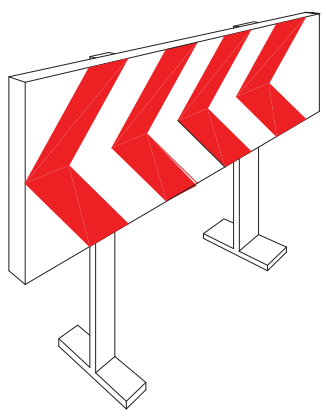
## BANDAS DE BALIZAMIENT



## VALLAS DESVIO TRAFICO



## BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



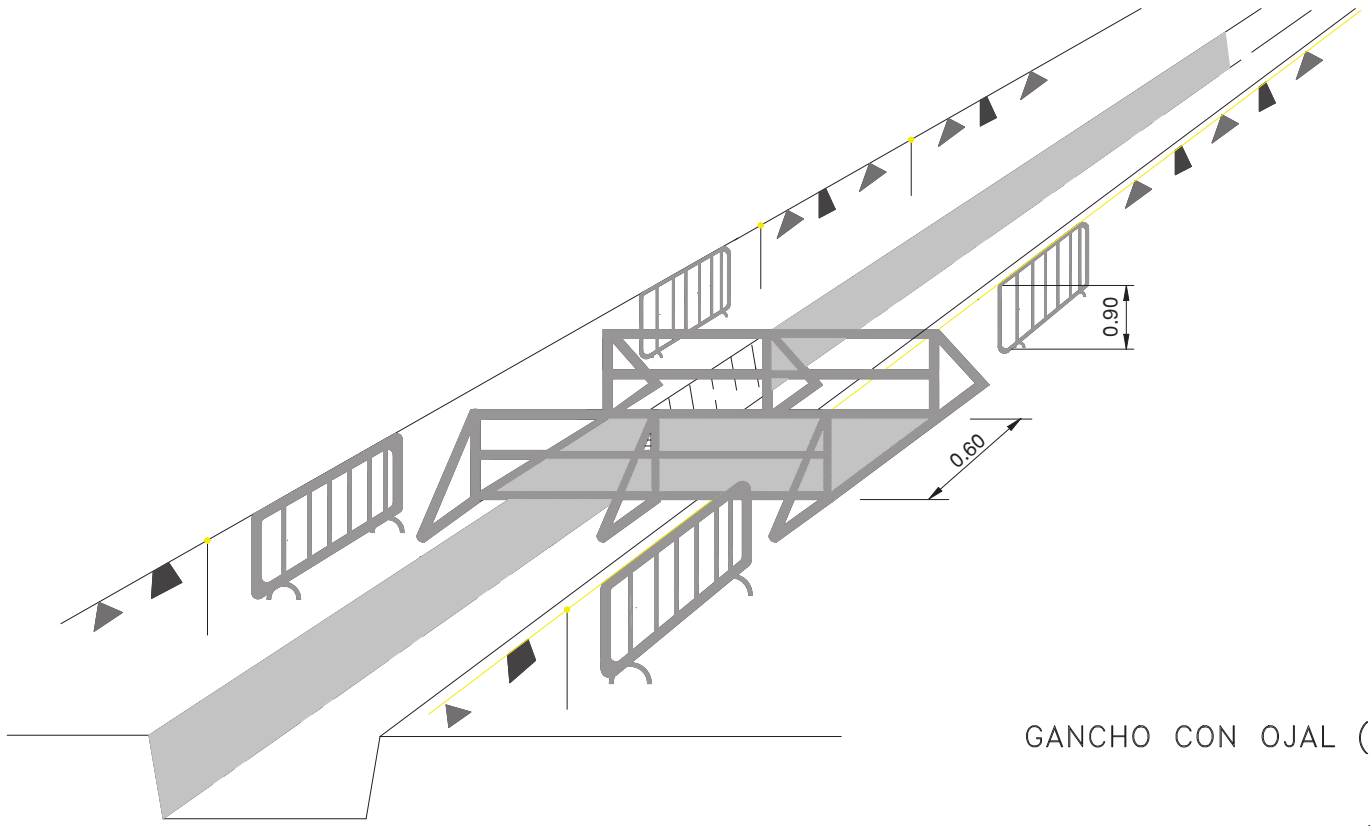
PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

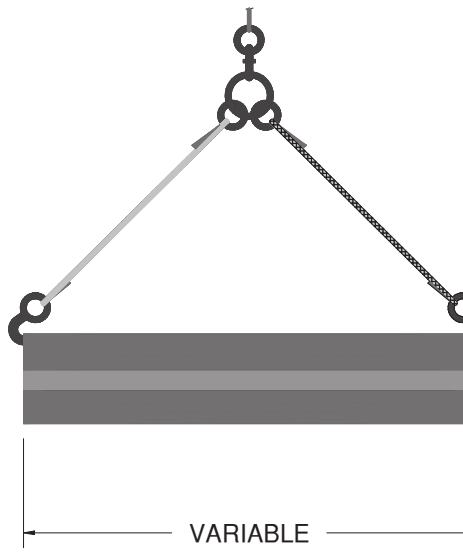
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

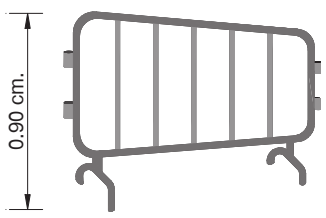
## PASO EN ZANJAS



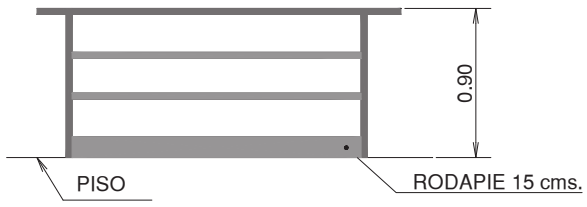

## TRASLADOS DE TUBOS



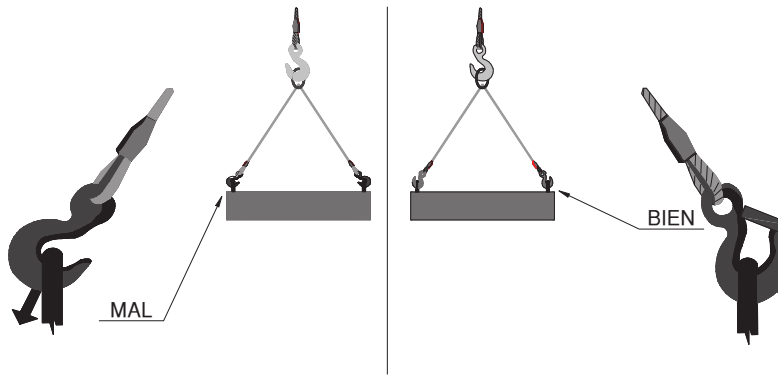

## VALLAS




## BARANDILLAS




## GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA C

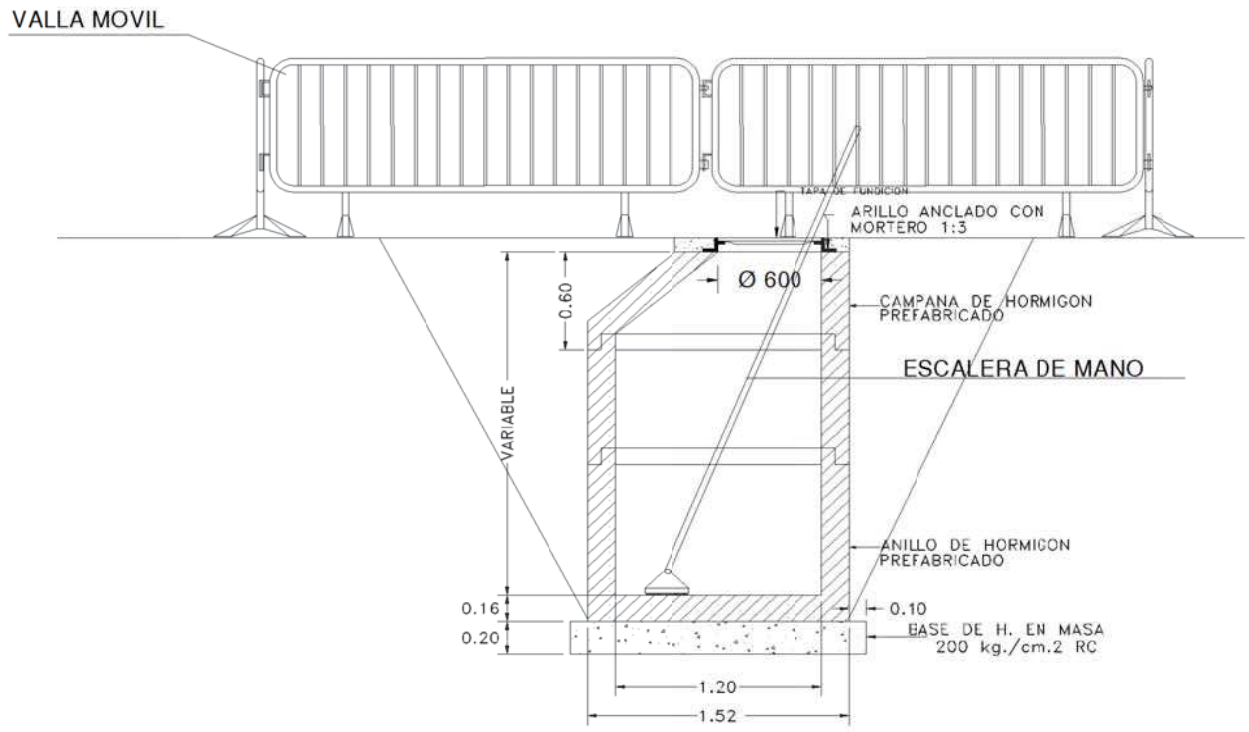



PROYECTO DE URBANIZAC

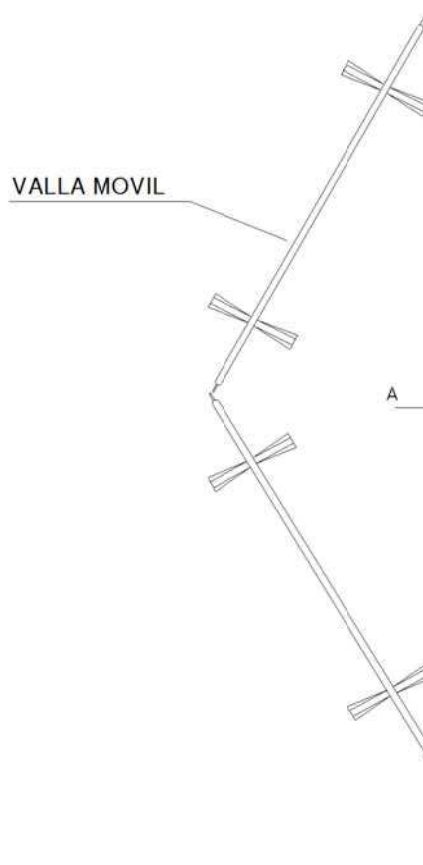
PROMOTOR:
JUNTA
DEL PLAN

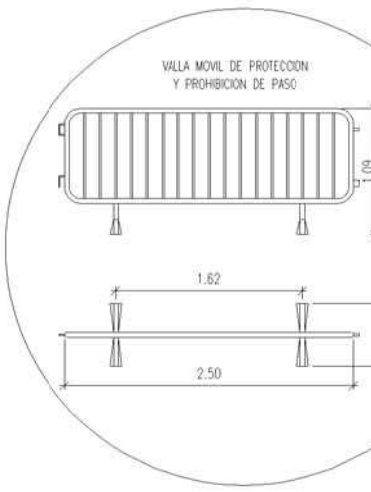
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQ




SECCION A–B



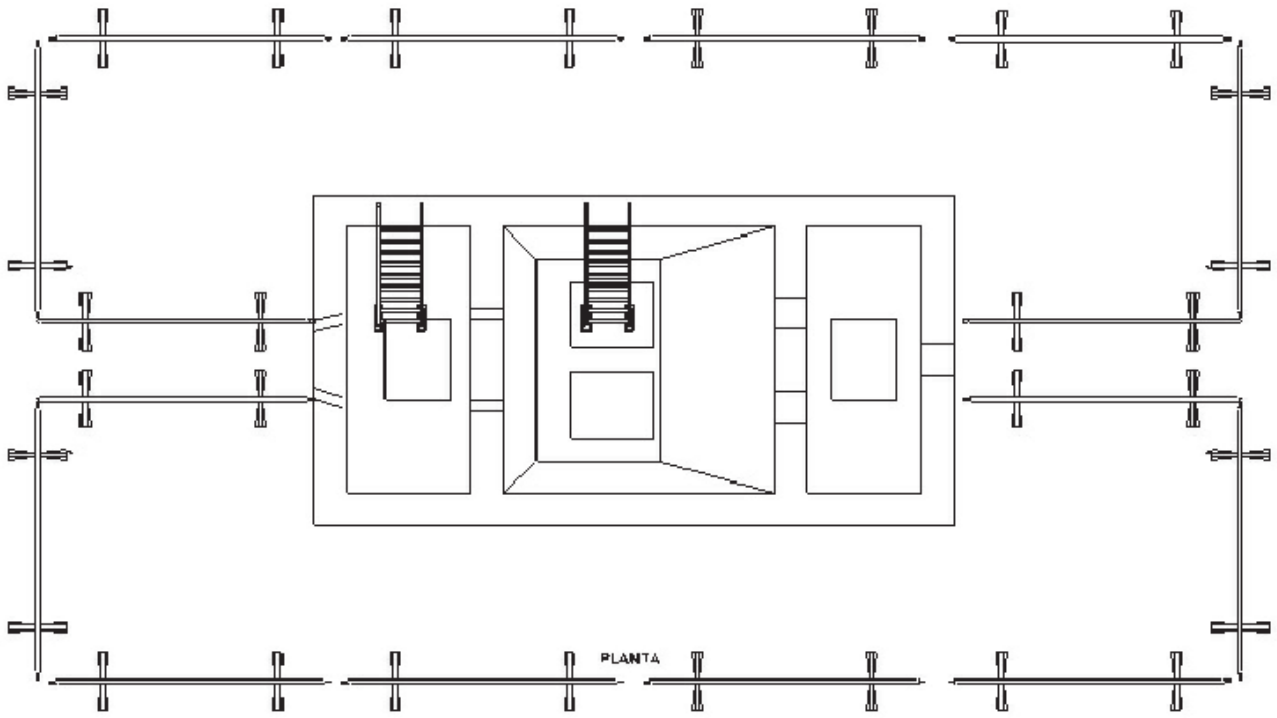



PROYECTO DE URBANIZACIÓ

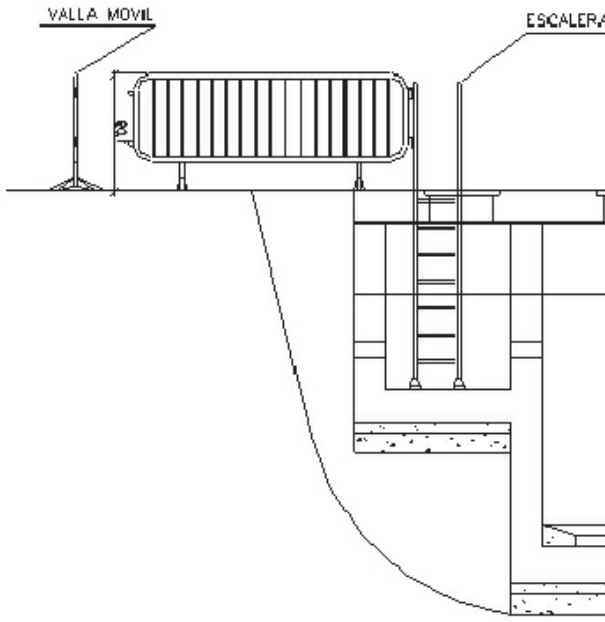
PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUE



PLANTA



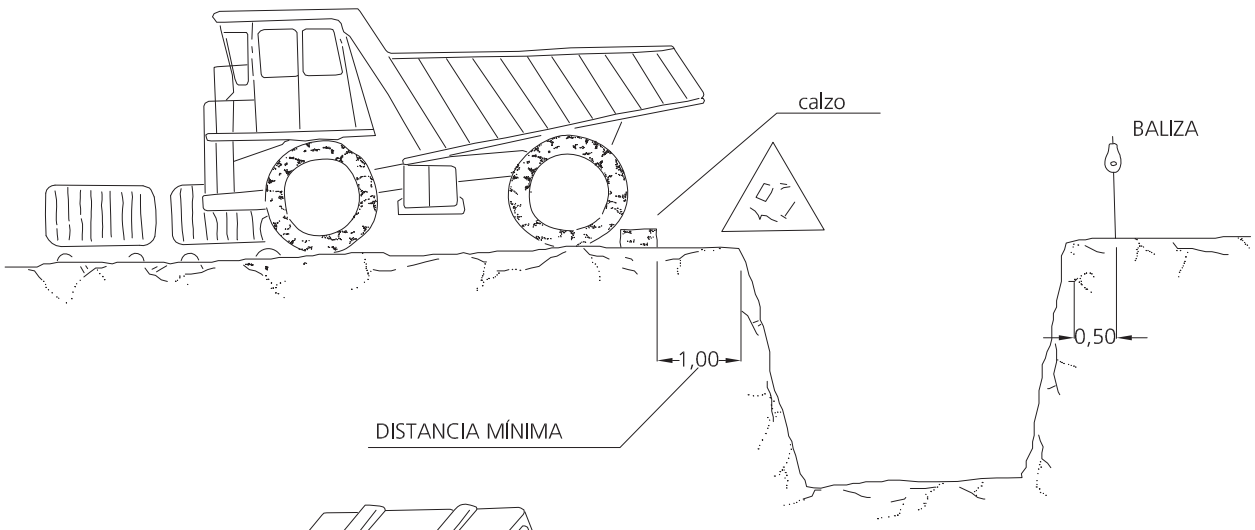

PROYECTO DE URBANIZACIÓN

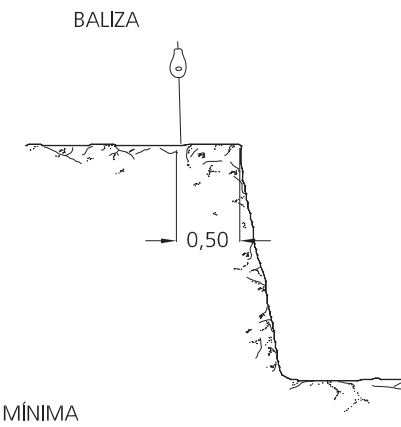
PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

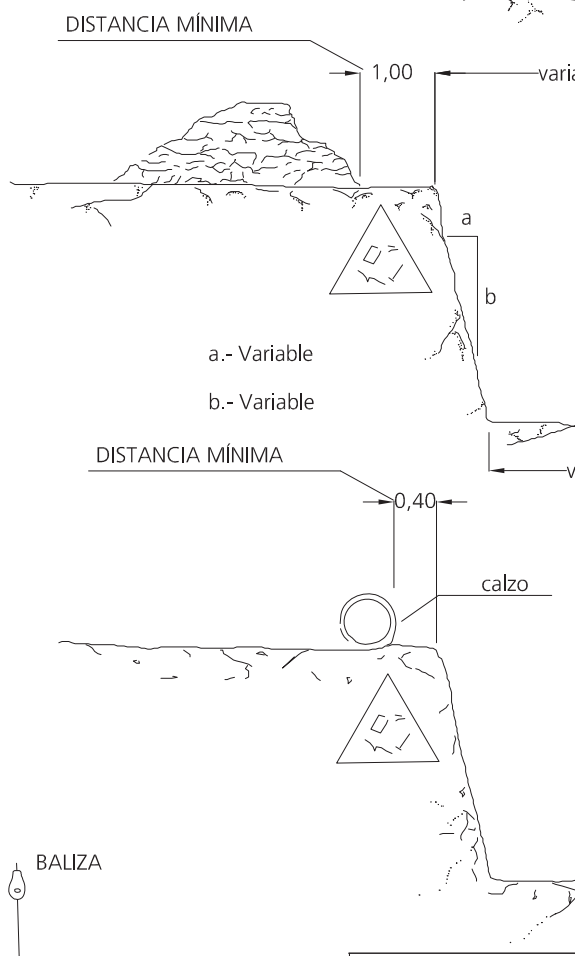
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUE

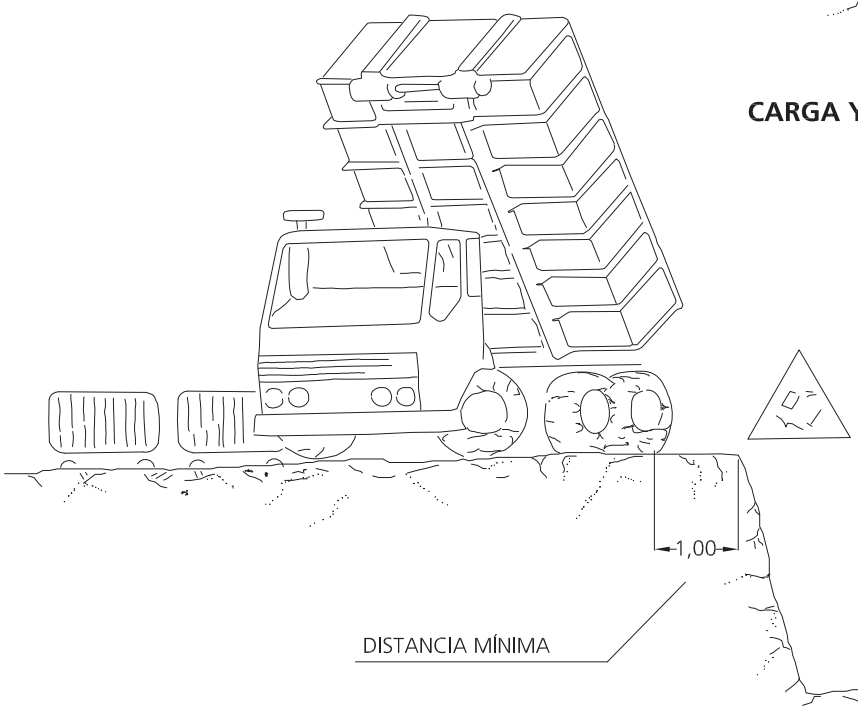
## EXCAVACIÓN

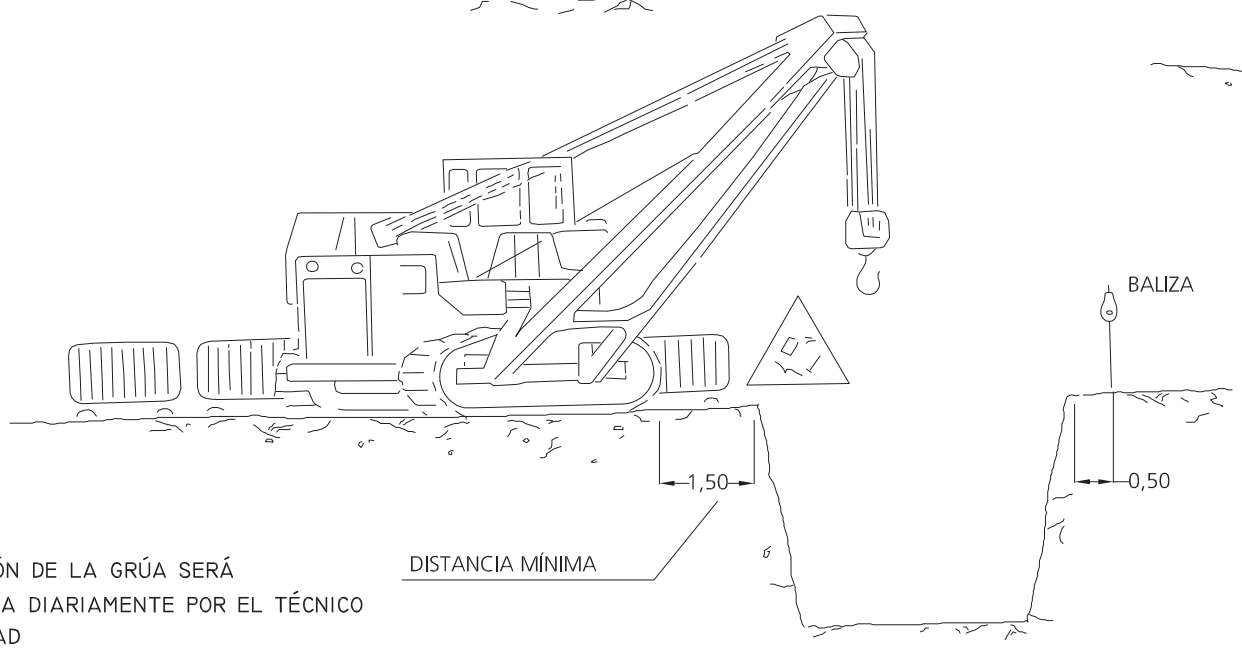



## CARGA Y DESCARGA






NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

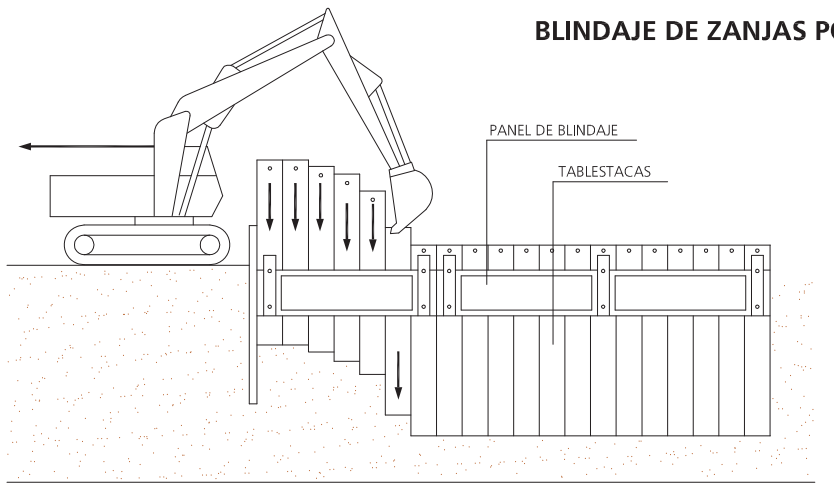
PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

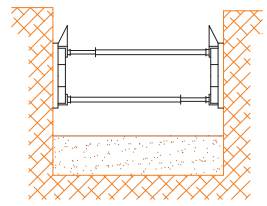
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

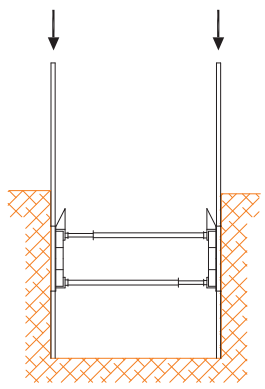
## BLINDAJE DE ZANJAS POR PANELES CON CAMARA.



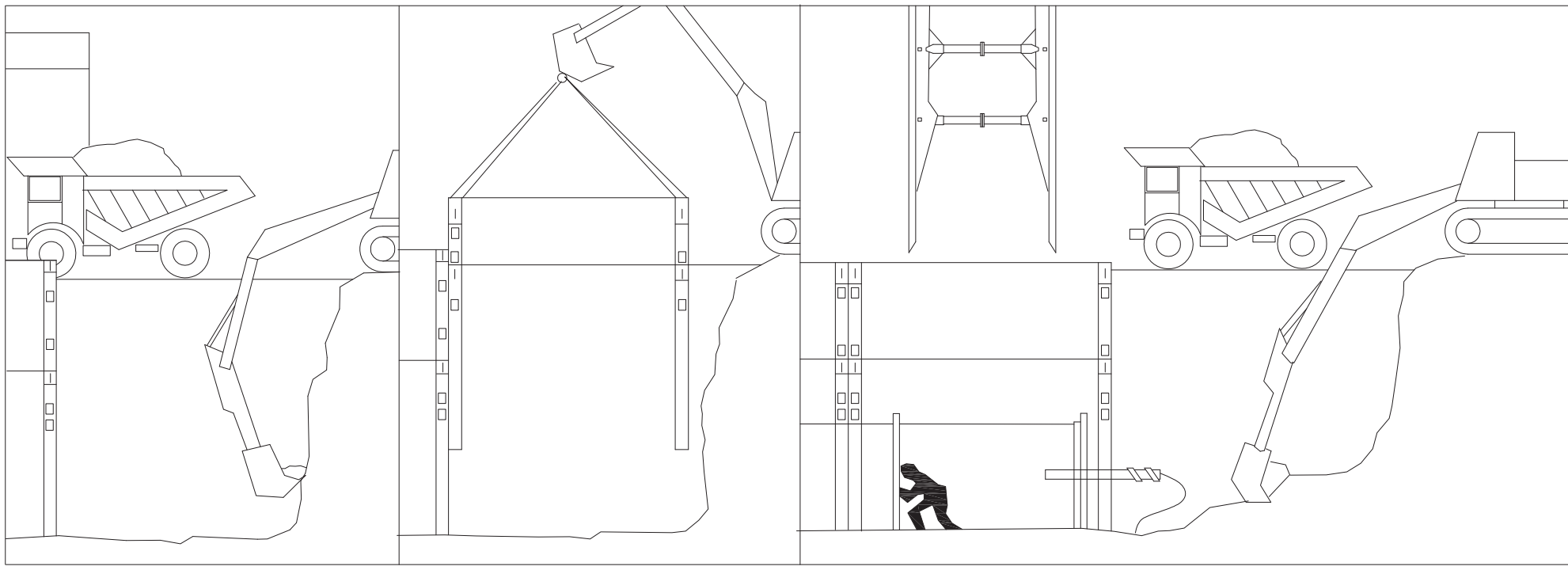

INSTALAR EL PANEL Y AJUSTARLO
POR EL HUSILLO AL ANCHO DE LA ZANJA



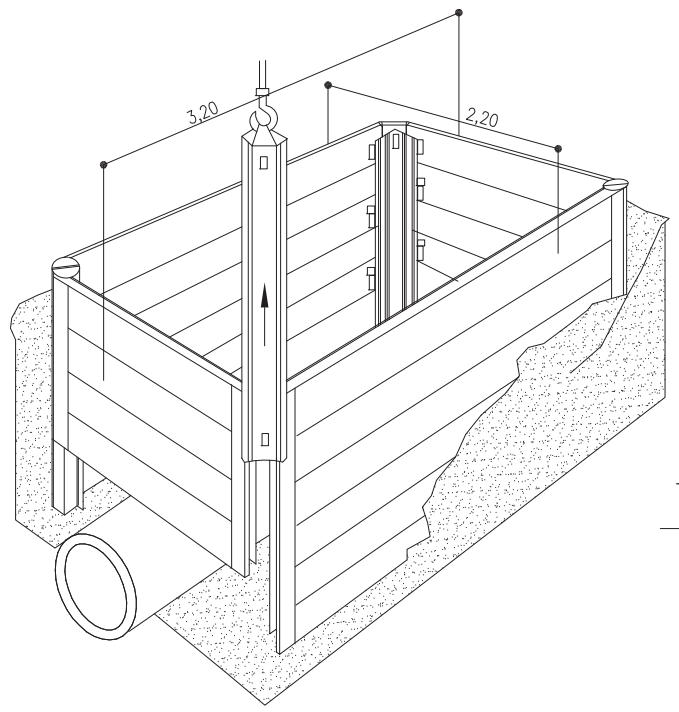
INTRODUCIR LAS TABLESTACAS
PRESION, VIBRACION O HINCA

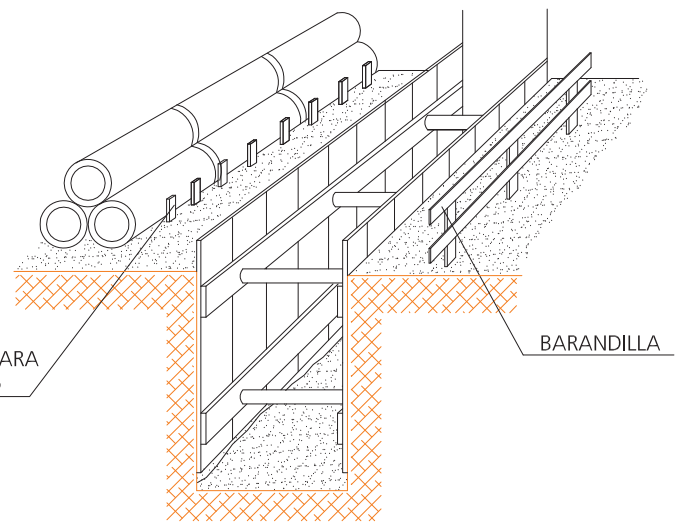


## ENTIBACION POR PANELES EN ZANJAS DE HASTA 6 m. DE PROFUNDIDAD Y 5 m. DE ANCHURA.



## ENTIBACION CON TABLESTACAS



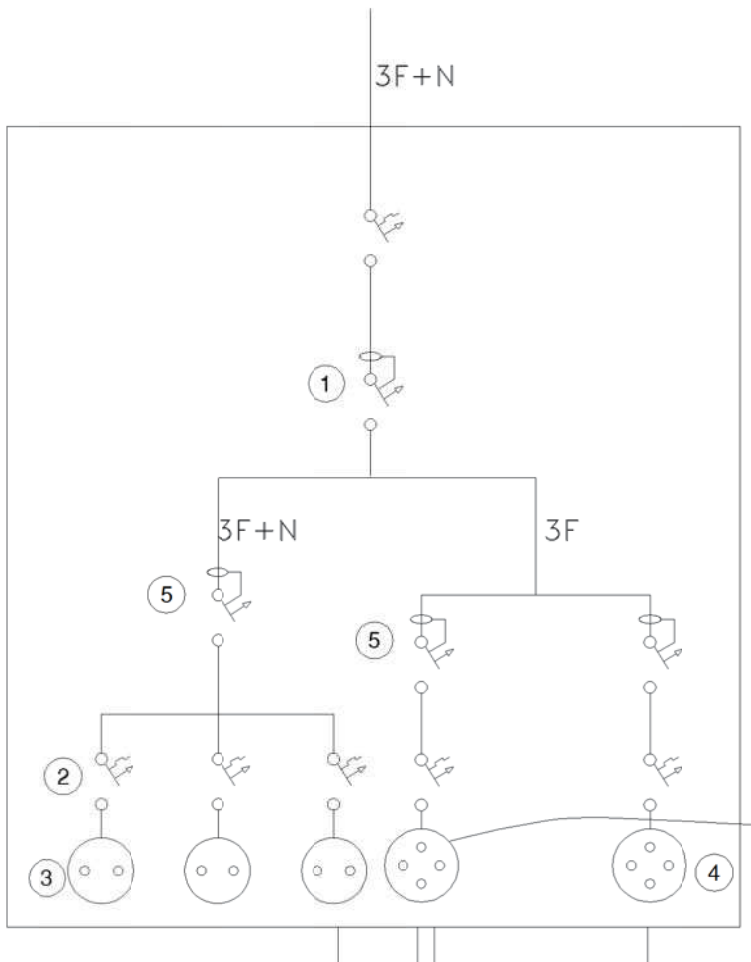

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

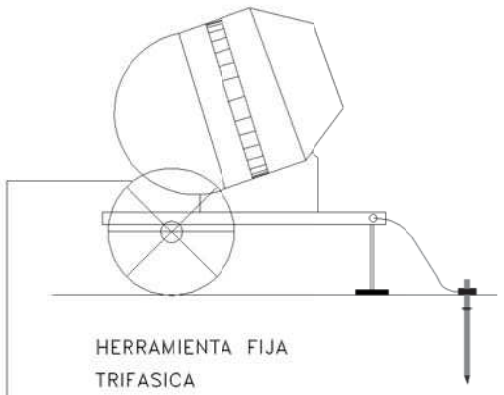
PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUE

# CUADRO ELECTRICO DE OBRA




3F

T+ 3F

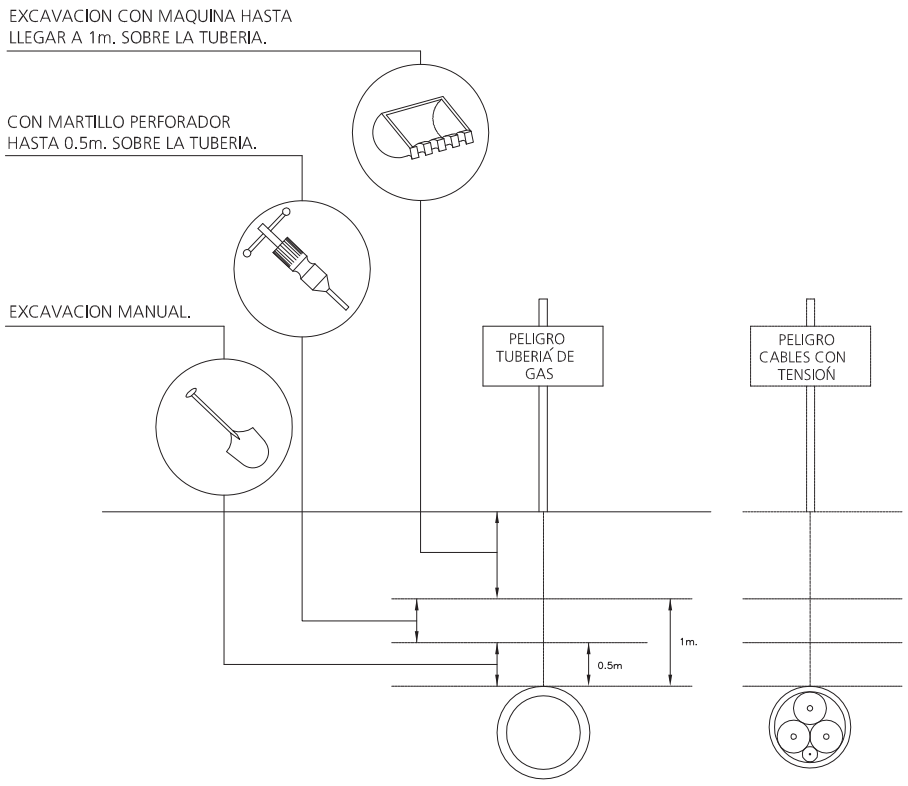
PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

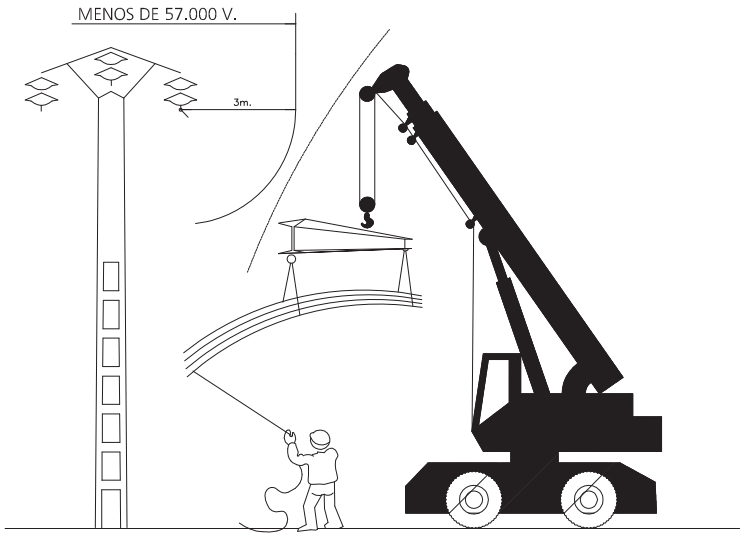
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

## DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD.

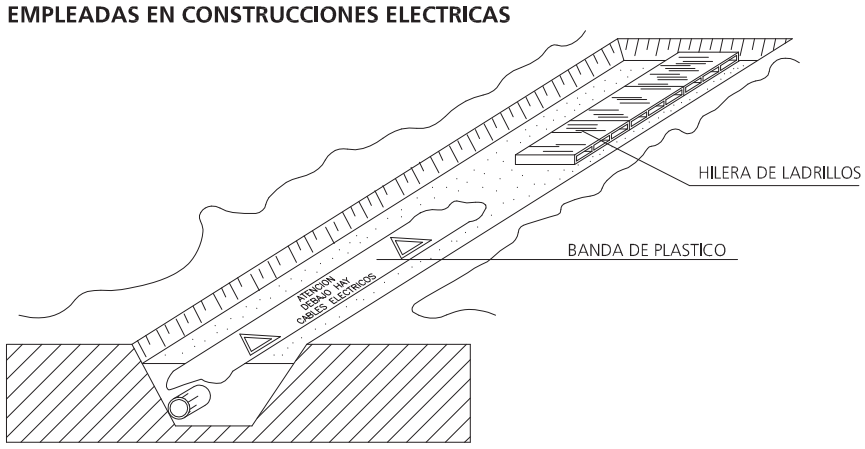


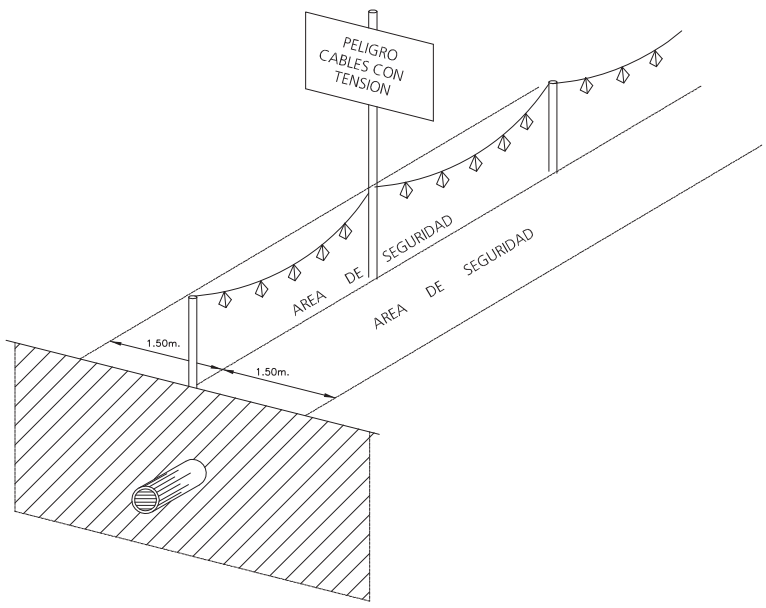

## PORTICO

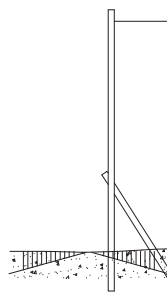



H=PASO LIBRE
S=SEÑAL DE ALTURA M

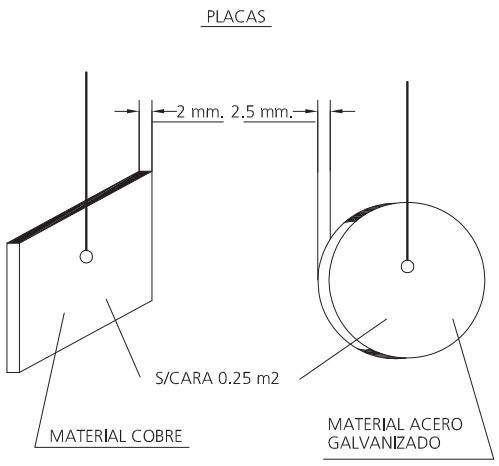
## FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONSTRUCCIONES ELECTRICAS



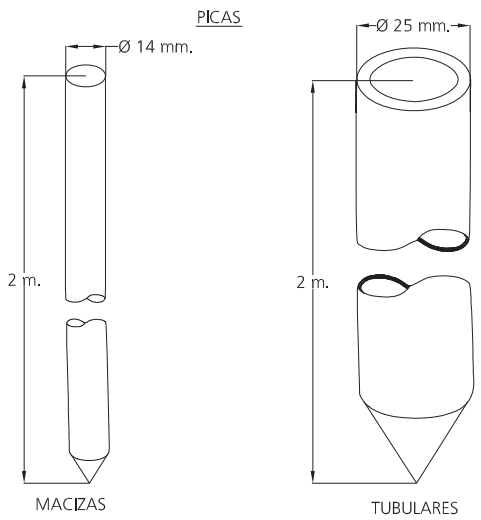



## ELECTRODOS DE TOMAS DE TIERRA




## SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD.



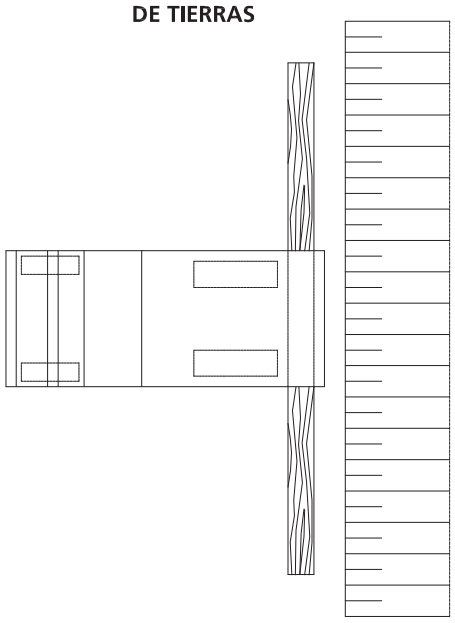

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

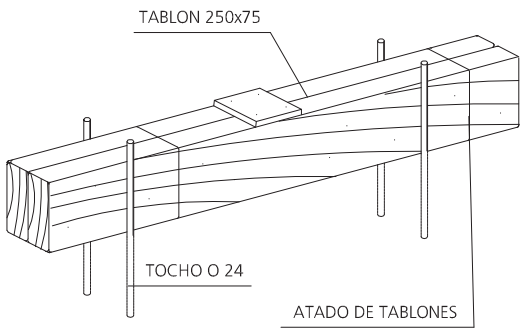
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

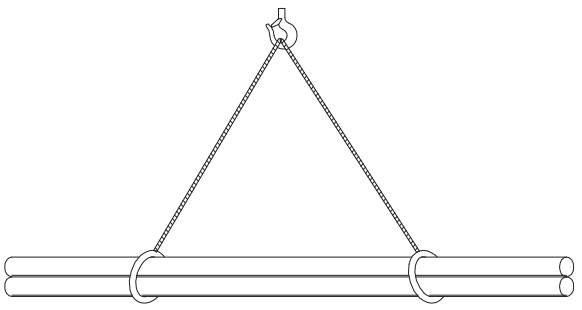
**TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS**



**DETALLE DE CALZO**



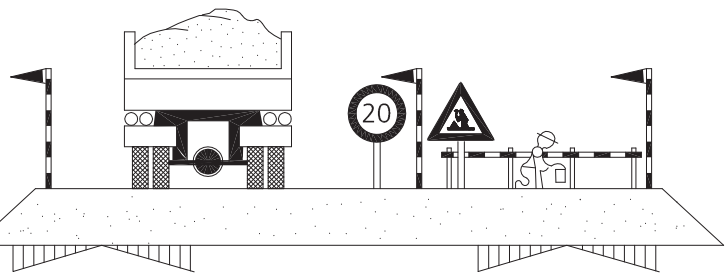

**CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)**

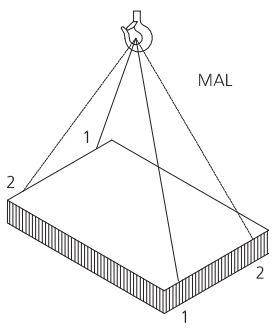


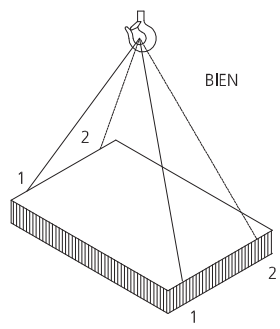
**LIMITACION VELOCIDAD**

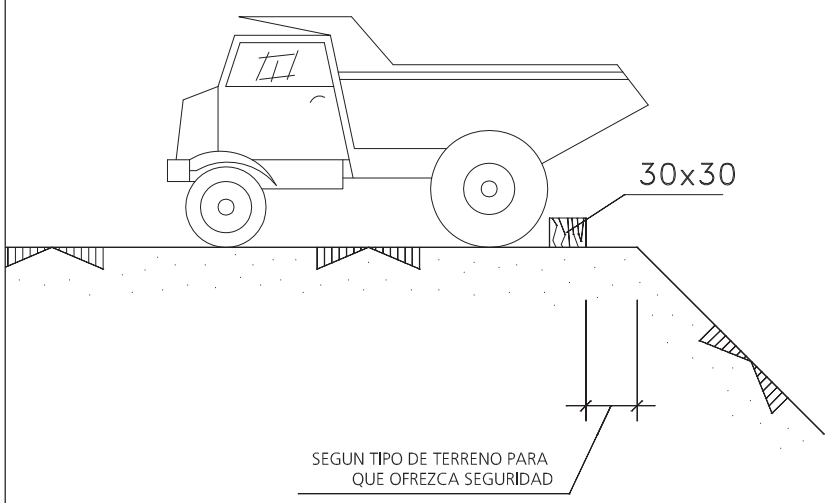
**HOMBRE TRABAJANDO**

**EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS**

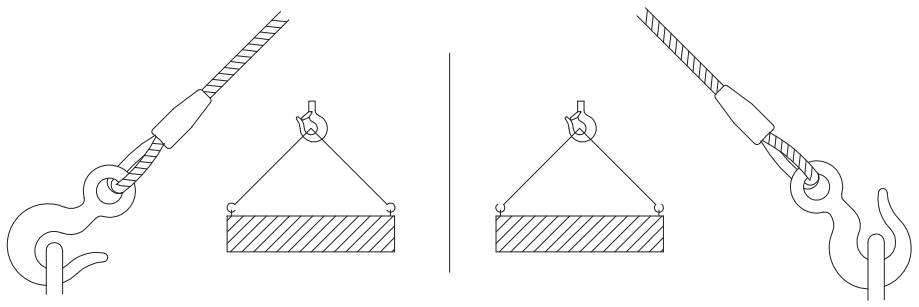





**CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN**



PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

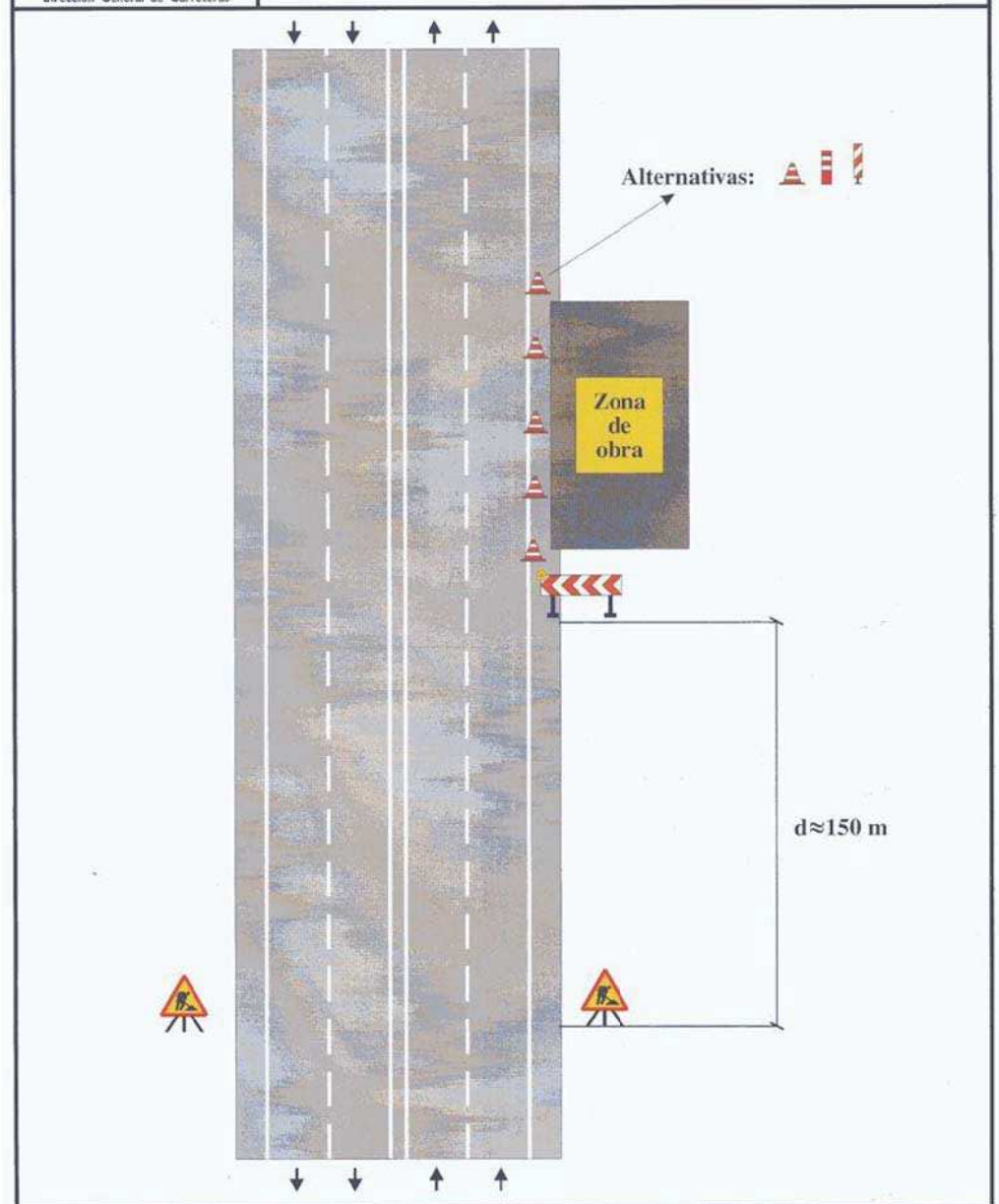
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

# Señalización de Obras Fijas

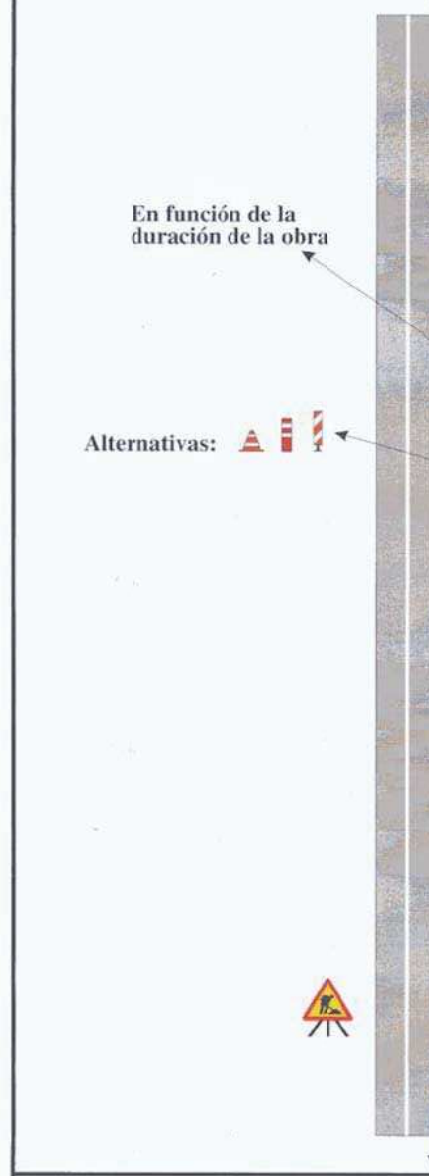
## Calzada con 2 carriles en cada sentido




| | |
|---|---|
| Zona de obra: En el arcén | Ejemplo: 2.2 |
| Por ejemplo: Mantenimiento, etc. | Figura: C2/15 |

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Se




Zona de obra: En el arcén y parte de car

Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

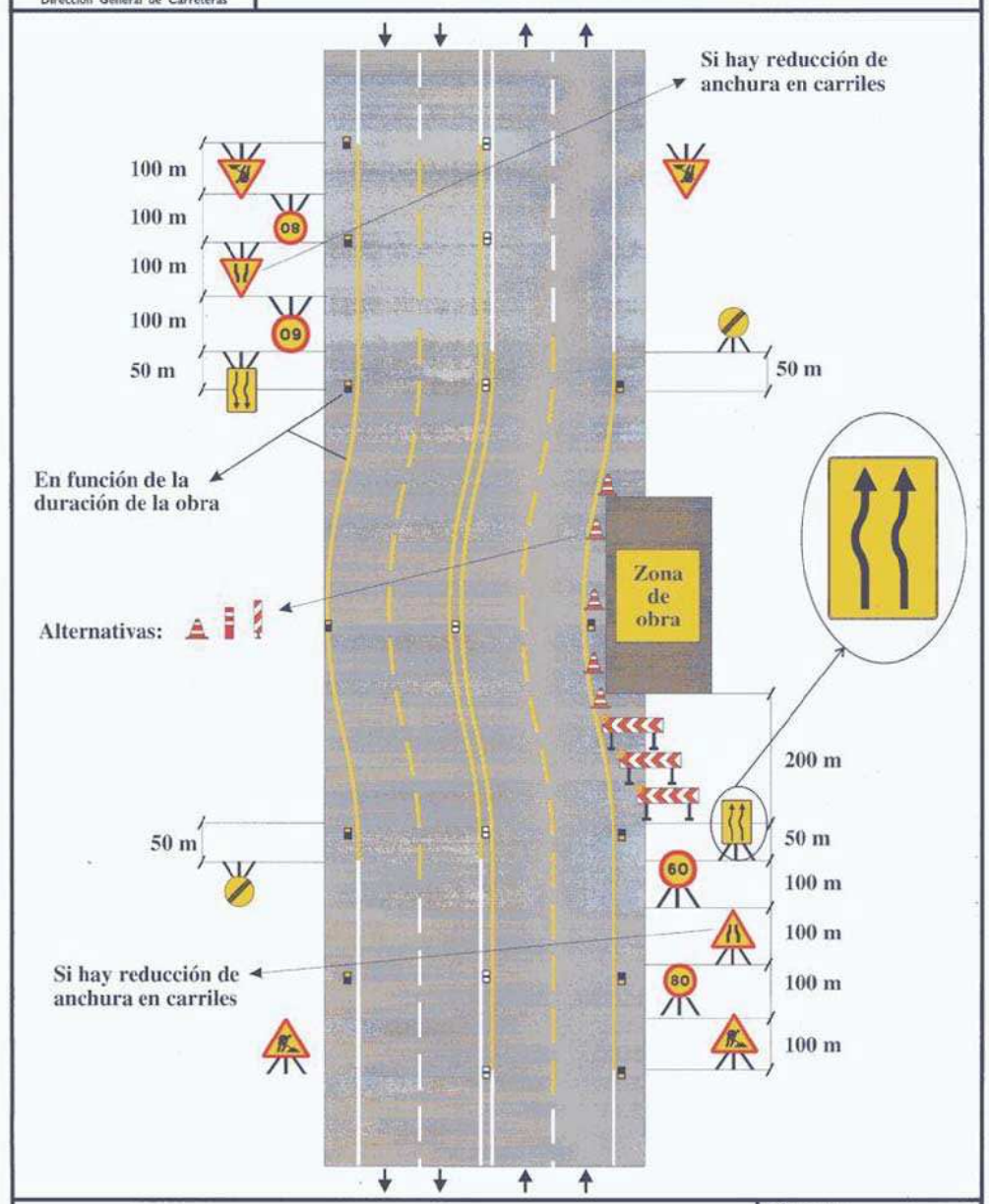
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

# Señalización de Obras Fijas

## Calzada con 2 carriles en cada sentido

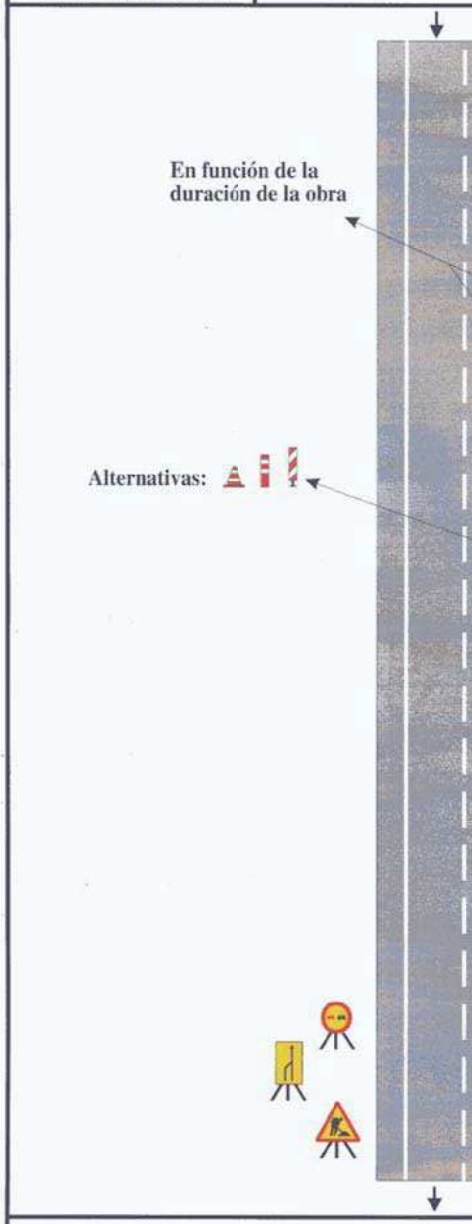



| | |
|---|---|
| Zona de obra: En el arcén y parte de carril | Ejemplo: 2.4 |
| Por ejemplo: Mantenimiento, etc. | Figura: C5/16 |

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señal

Ca




Zona de obra: Ocupando un carril y el arcén

Por ejemplo: Mantenimiento, etc.

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

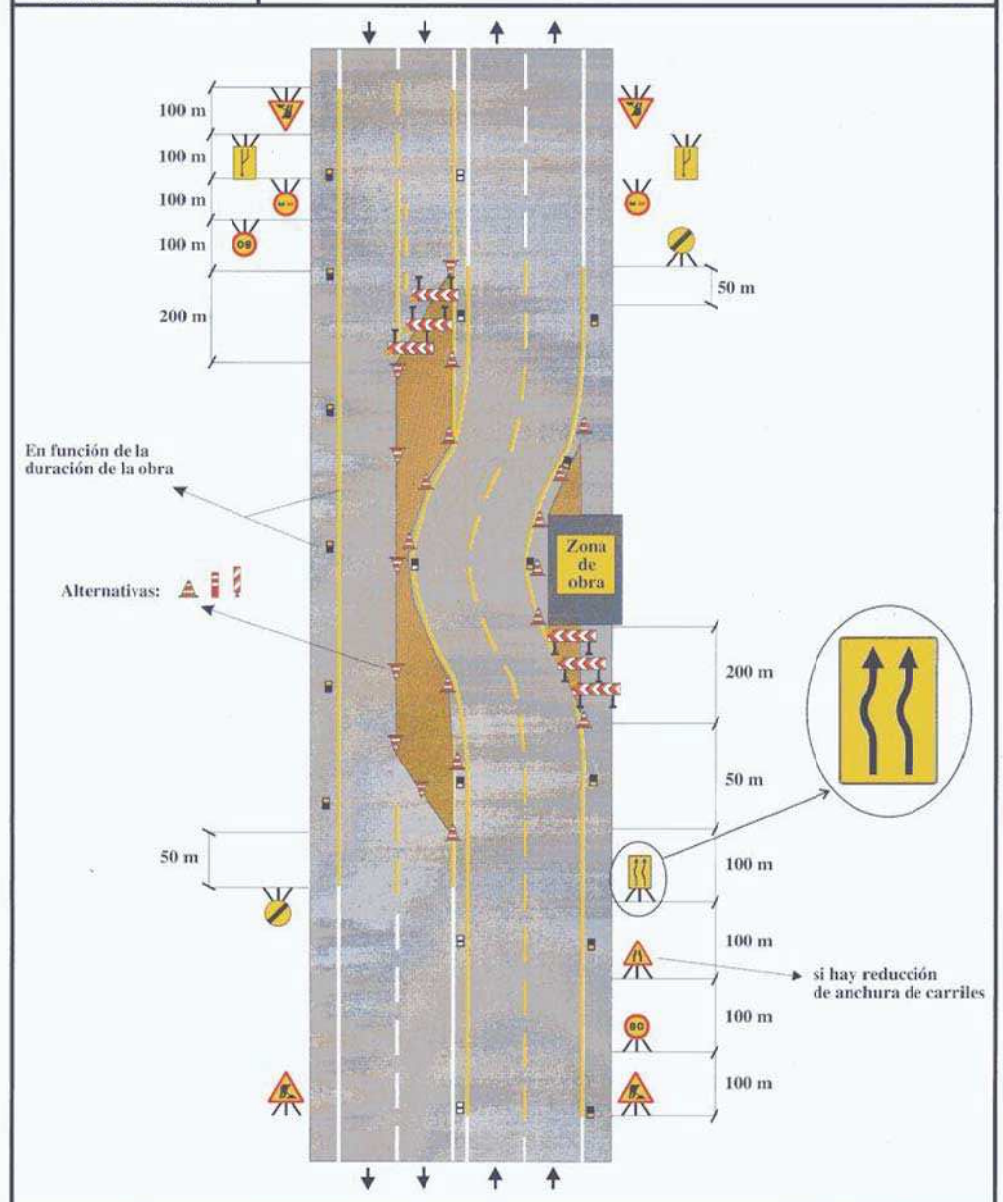
TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

# Señalización de Obras Fijas

## Calzada con 2 carriles en cada sentido




| | |
|---|---|
| Zona de obra: Ocupando un carril y el arcén contiguo | Ejemplo: 2.6 |
| Por ejemplo: Mantenimiento, etc. | Figura: C6/17 |

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Seña

| | |
|---|---|
| Zona de obra: Ocupando dos carriles | |
| Por ejemplo: Mantenimiento, etc. | |

PROYECTO DE URBANIZACIÓ

PROMOTOR:
JUNTA DE
DEL PLAN PA

TÍTULO DEL PLANO:

AUTOR DEL E.SYS:
Antonio Miguel DÍEZ RIQUEL

# DOCUMENTO Nº 3:

# PLIEGO DE CONDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

*3.2.2.- Protección de los oídos ..... 7*
*3.2.3.- Protección de la vista ..... 8*
*3.2.4.- Protección de las extremidades inferiores ..... 8*
*3.2.5.- Protección de las extremidades superiores ..... 8*
3.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS ..... 8
*3.3.1.- Señalización ..... 9*
*3.3.2.- Instalación eléctrica provisional ..... 9*
*3.3.3.- Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas ..... 9*
*3.3.4.- Protección contra incendios ..... 10*
*3.3.5.- Vallas de limitación y protección ..... 10*
*3.3.6.- Barandillas ..... 10*
*3.3.7.- Barreras ..... 10*
*3.3.8.- Eslingas ..... 10*
*3.3.9.- Plataformas de trabajo ..... 11*
*3.3.10.- Escaleras de mano ..... 11*
*3.3.11.- Entibaciones ..... 11*

**4.- MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA ..... 11**

4.1.- GENERALIDADES ..... 11
4.2.- LUGARES DE TRABAJO ..... 12
4.3.- ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN ..... 12
4.4.- ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO ..... 13

**5.- PRESCRIPCIONES RELATIVAS AL COMPORTAMIENTO Y A LA SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS QUE TRABAJAN EN VÍAS CON CIRCULACIÓN ..... 14**

5.1.- SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS Y VÍAS OCUPADAS POR LAS OBRAS ..... 14
*5.1.1.- Condiciones generales ..... 14*
*5.1.2.- Características específicas que debe reunir la señalización provisional ..... 16*
5.2.- NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA ..... 17

**6.- ELEMENTOS PREFABRICADOS ..... 19**

**7.- NORMAS PARA EL HORMIGONADO ..... 20**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

14.- SERVICIOS PARA EL PERSONAL .....23

15.- INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL.....23

16.- LIBRO DE INCIDENCIAS.....24

17.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....24

18.- PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.....25

19.- EMERGENCIA.....26

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

proyecto y durante la ejecución de las obras. El R.D. establece los mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, LPRL, y del R.D. 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
El desarrollo reglamentario se estructura en:

- ✓ Regulación del régimen de funcionamiento de los Registros de Empresas Acreditadas dependientes de las autoridades laborales autonómicas: formato y contenido de la solicitud, procedimientos de inscripción, renovación y cancelación. Para ello se configuran procedimientos administrativos en los que prima la agilidad y la simplificación de los trámites.
- ✓ Regulación del cómputo de los trabajadores contratados con carácter indefinido y de las previsiones mínimas de formación de los recursos humanos, necesarias para las inscripciones en el registro.
- ✓ Regulación del Libro de Subcontratación, determinando su formato, habilitación por la autoridad laboral y su régimen de funcionamiento.

En todo lo que no se oponga a la Legislación anteriormente mencionada

**Orden del 27 de Junio de 1997. -** Por el que se desarrolla el R.D. 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la empresa; de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Riesgos Laborales.

**Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales**.- Tiene por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

**Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo**, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

**Ley 32/2006, de 18 de octubre,** reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
Por la que se establecen las garantías para evitar situaciones objetivas de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Dichas garantías se materializan:
Condicionando a que las subcontrataciones que se realicen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que den lugar a riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.
Exigiendo requisitos de calidad o solvencia a las empresas, entre los cuales se encuentra la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos.
Introduciendo mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante sistemas documentales y aumento de la participación de los trabajadores de las empresas que intervienen en la obra.

**Real Decreto 171/2004 de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL, en materia de coordinación de actividades empresariales

**Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

**Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción**.

**Real Decreto 485/1997 de 14 de abril**.- sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en la seguridad y salud en le trabajo.

**Real Decreto 486/1997 de 14 de abril**.- sobe disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre Anexo IV.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**Real Decreto 949/ 1997 de 20 de junio**, sobre certificado profesional de prevención de riesgos laborales.

**Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

**Real Decreto 952/1997**, sobre residuos tóxicos y peligrosos.

**Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio**, sobre la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

**Real Decreto 1/1995 de 24 de marzo**. Estatuto de los Trabajadores - Texto refundido Capítulo II, sección II. Derechos y deberes derivados del contrato Art.19.

**Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre**, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido durante el trabajo. (BOE 2/11/89).

**Ordenanza laboral de la construcción**, de 28 de agosto de 1970.

**Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad e Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra

**2.- EQUIPOS DE TRABAJO. R.D. 1215/1997**

- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos, deberán de llevar la marca “CE”.
- La maquinaria sólo será utilizada por personal competente, con formación adecuada y autorización de su empresario.
- Se utilizará según las instrucciones del fabricante, que en todo momento acompañarán a las máquinas y será conocida por los operadores de las mismas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Nunca se debe llenar el depósito de gasolina de una máquina estando el motor en marcha, puede producirse un incendio seguido de una explosión.
- Apoyar las manos u otra parte del cuerpo en el tubo de escape de una máquina en funcionamiento o recientemente parada puede ser origen de graves quemaduras.
- Al poner una máquina en marcha se ha de tener especial cuidado con la cuerda de arranque del motor, ya que puede romperse y sacudir un latigazo al trabajador.
- En evitación de posibles fracturas cuando se trabaje con gatos de mano, es indispensable echar el trinquete de que van dotados los mismos.
- Queda prohibido soltar bruscamente el seguro para que el gato quede libre.
- Los mangos de las herramientas de mano deben estar en perfectas condiciones. Una maza o martillo de vía con mango roto puede caer en la cabeza o en los hombros del trabajador y producir heridas considerables.
- Las bocas y el mango de las llaves de trabajo deben estar en perfecto estado; en caso contrario, al utilizarlos es fácil que se produzca una caída o lesión de la columna vertebral.

## 3.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección que se utilicen en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán el marcado CE, según lo estipulado en la legislación vigente.
- Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva, tienen fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido del previsto en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Salvo en casos particulares excepcionales, los EPI sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinará en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las condiciones del puesto de trabajo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no puedan evitarse.

Los EPI estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

### 3.2.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES CON RESPECTO A LOS EPI

Utilizar y cuidar correctamente los EPI.

Colocar el EPI después de su utilización en el lugar indicado para ello.

Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

La ropa de trabajo (mono de tejido ligero y flexible), se ajustará al cuerpo con comodidad, facilidad de movimiento y bocamangas ajustadas. Cuando sea necesario, se dotara al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

#### 3.2.1.- PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Los cascos serán no metálicos, dispondrán de atalaje interior, desmontable y adaptable a la cabeza del trabajador. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

#### 3.2.2.- PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el R.D.1316/89 como límite, se utilizaran elementos de protección auditiva.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Gafas de montura universal con oculares de protección contra impactos y protecciones laterales.
- Pantallas transparentes, para salpicaduras
- Pantallas de soldador
- Gafas cerradas, tipo motorista, para polvo

Tendrán el marcado CE en función del tipo de riesgo y las condiciones de uso.

### 3.2.4.- PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES

El calzado a utilizar será con puntera y plantilla metálicas para los trabajos de instalación de tuberías y albañilería. Cuando se trabaje en zonas húmedas, se emplearan botas de goma impermeables de media caña, tipo pocero y protección de puntera y plantilla. Las suelas serán antideslizantes. Para los trabajos de electricista, los elementos de protección del calzado no serán metálicos. Tendrán el marcado CE con el grado de protección requerido para cada trabajo.

### 3.2.5.- PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES

Las manos son la extremidad más expuesta a sufrir deterioro. Contra las lesiones que puede producir el cemento se utilizaran guantes de goma o de neopreno. Para las contusiones o arañazos que se ocasionan en descargas y movimientos de materiales, así como en la colocación del hierro, se emplearan guantes de cuero o manoplas específicas al trabajo a ejecutar. Para los trabajos con electricidad, además de las recomendaciones de carácter general, los operarios dispondrán de guantes aislantes de la electricidad.

## 3.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Se emplearán con preferencia a las individuales y de acuerdo a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. Pueden ser de varios tipos, protecciones propiamente dichas, que impiden que ocurra un accidente, que mitiguen las consecuencias del mismo, o bien que advierten de los peligros. Todas son necesarias en una obra, siendo básico el mantenimiento adecuado y siguiendo el proceso de construcción.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Industria. Los cuadros de distribución estarán formados por armarios normalizados, con placa de montaje al fondo, fácilmente accesible desde el exterior. Para ello dispondrán de puerta con una cerradura con llave y con posibilidad de poner un candado. Dispondrán de:

- Seccionador de corte automático.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

El interruptor diferencial será de media sensibilidad, es decir, de 300 mA, en caso de que todas las máquinas y aparatos estén puestos a tierra, y los valores de la resistencia de estas no sobrepasen los 80 Ohmios. Para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos dispondrán de fusibles o interruptores automáticos del tipo magneto-térmico.

Del cuadro de distribución general se efectuarán las tomas de corriente para los circuitos secundarios, que igualmente dispondrán de armarios con entrada de corriente, con llegada de fuerza siempre sobre base de enchufe hembra. Estos cuadros dispondrán de borna general de toma de tierra, de un interruptor de corte omnipolar, tipo normal, cortacircuitos calibrados para cada una de las tomas, tres como máximo, y diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

En caso de utilización de máquinas portátiles en zonas de gran humedad, se contará con transformadores de intensidad a 24 V para trabajar con esta tensión de seguridad.

### 3.3.3.- MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Como normas generales de actuación, deben observarse las siguientes:

- Los bornes, tanto de cuadros como de máquinas, estarán protegidos con material aislante.
- Los cables de alimentación a máquinas y herramientas tendrán cubiertas protectoras con aislamiento hasta 1000 voltios, serán del tipo antihumedad y no deberán estar en contacto o sobre el suelo en zonas de tránsito. Si pasan por zonas de tránsito, se cubrirán con protectores que impidan su aplastamiento.
- En los almacenes de obra se dispondrá de recambios análogos y en número suficiente, para en cualquier momento poder sustituir el elemento deteriorado, sin perjuicio para la instalación y para las personas.
- Las clavijas de toma serán normalizadas, para tres fases y tierra, dos fases y tierra o tres fases, neutro y tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

### 3.3.4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para la prevención de este riesgo se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente para fuegos tipo A y B y de dióxido de carbono para fuegos de origen eléctrico.

### 3.3.5.- VALLAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm de altura y estarán constituidas por tubos metálicos colocándose debidamente enganchadas unas con otras, según disposición del fabricante.
Si es preciso que se vean de noche, tendrán señalización y balizamiento reflectante o luminoso.

### 3.3.6.- BARANDILLAS

Se instalarán en los bordes en que exista riesgo de caída de más de 2 m, serán de madera o hierro y tendrán 90 cm de altura, con barra intermedia y rodapié.
El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

### 3.3.7.- BARRERAS

Tendrán como mínimo 80 cm de altura y estarán constituidas por módulos de 200 cm x 80 cm x 40 cm de material plástico hueco y rellenos de agua.
Se instalarán en los bordes en que exista riesgo de caída y para delimitar la calzada en los desvíos de tráfico.
Si es preciso que se vean de noche, tendrán señalización y balizamiento reflectante o luminoso.

### 3.3.8.- ESLINGAS

Debe tenerse en cuenta que cuanto mayor sea el ángulo formado por los dos ramales de la eslinga menor es la resistencia de la misma.
No se las colocará sobre aristas vivas.
Si se emplean eslingas textiles, sólo se utilizarán aquellas que cuenten con identificación del material y carga máxima.
Siempre que se observe algún deterioro de las mismas deberán ser sustituidas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

y pesos de las cargas a manejar.

3.3.9.- PLATAFORMAS DE TRABAJO

Se construirán conforme se indica en el Anexo IV del RD 1627/97, de 24 octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3.3.10.- ESCALERAS DE MANO

Serán metálicas, excepto en trabajos eléctricos que deberán ser de material aislante, y dispondrán de zapatas antideslizantes. No se utilizarán escaleras de madera con peldaños clavados, deberán ser ensamblados.

3.3.11.- ENTIBACIONES

Las entibaciones de las zanjas se efectuaran mediante módulos metálicos prefabricados, tipo GIGANT, definidos en los planos hasta una profundidad de 3,50 m y a partir de la consideración de la **DO** y el tipo de terreno.
Otros factores que pueden afectar reduciendo, a juicio de la **DO**, esta profundidad crítica son: climatología, sobrecargas, vibraciones.

## 4.- MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 4.1.- GENERALIDADES

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas y las órdenes e instrucciones de la DO en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones de este Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

## 4.2.- LUGARES DE TRABAJO

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.
- Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

Se delimitará y señalizará suficientemente el área ocupada por el personal dedicado a tareas de muestras y ensayos *in situ*.

## 4.3.- ZONAS DE TRÁNSITO, COMUNICACIÓN Y VÍAS DE CIRCULACIÓN

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras y las escalas fijas, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever las distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos y otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Cuando sean necesarias escaleras de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de los pasos de peatones, pasillos.

Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos y obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

### 4.4.- ILUMINACIÓN DE LOS LUGARES DE TRABAJO Y DE TRÁNSITO

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se intensificará la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos. Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial.

Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

## 5.1.- SEÑALIZACIÓN DE CARRETERAS Y VÍAS OCUPADAS POR LAS OBRAS

Toda señalización, para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras, debe de:

- Atraer la atención de quien lo reciba.
- Dar a conocer el riesgo con suficiente antelación.
- Ser suficientemente clara.
- Tener una interpretación única.
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

### 5.1.1.- CONDICIONES GENERALES

La señalización no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

No se podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de la Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales tendremos:

- En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de *dirección prohibida* y *dirección obligatoria* podrán situarse en un mismo poste ya la misma altura.
- En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias para lo cual se utilizará una placa rectangular, que deberá ir colocada debajo de la señal.
- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal.
- El número de señales será el menor posible, siempre que se incluyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales o añadir información suplementaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

- Los elementos utilizados para ocultar aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Si por la estación del año la vegetación interfiriera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de las ramas y hojas si fuera posible, y si no lo fuera se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización
- Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.
- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía.
- Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.
- Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido (TR-305) se situará en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.
- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que forme parte del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otra causa, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Cuando las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.
- En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que sea necesaria.
- Se restituirá la señalización, su emplazamiento y limpieza en caso de deterioro pero es necesario proceder en los casos que estas circunstancias sean ajenas a la misma de la siguiente forma:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

5.1.2.- CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS QUE DEBE REUNIR LA SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo «PELIGRO OBRAS», «DESVÍO A 250 m» o «TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS». Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.

Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro, TP-18 (Obras) y de indicación TS-60, TS-61 ó TS-62 (Desvíos).

En las ocupaciones totales o parciales del arcén y de un carril de la calzada se emplearan preferentemente las señales TR-401, TP-18, TP-17B, límite de velocidad TR-301, así como TP-14B, TR-305, paneles direccionales TB-1, así como los correspondientes conos y señalización nocturna si procede.

Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su visibilidad.

El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 m del suelo. La utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantengan la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a 1.

La colocación de señales situadas a menos de 1 m sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua desprendida de las ruedas de los vehículos que circulan.

Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de defensa y balizamiento, sobre todo puestas de perfil. Si la valla sustenta señales reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía podrá utilizarse.

Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro según los casos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.

Las limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo que se refiere a la velocidad, serán las que resulten creíbles y por tanto, puedan ser razonablemente exigidas.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado.

Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro.

La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 km/h, desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Los paneles direccionales (TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4) se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria.

Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, de color naranja o amarillo en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con captafaros.

Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y los captafaros así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento deberá ser vigilado.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

**5.2.- NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA**

El encargado, capataz, jefe de equipo, estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuándo por circunstancias de la obra fuera necesario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

aquella.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que ha de estar provisto del chaleco con cintas reflectantes.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en que se realiza la maniobra que puede complementarse con otros señalistas que provistos del chaleco con cintas reflectantes y bandera roja se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejará en la calzada durante la suspensión de las obras.

Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales se agruparán en el arcén lo más lejos posible de la barrera delantera.

Cuando la situación lo requiera se dispondrá personal que con la debida formación pueda realizar las misiones encomendadas.

El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificulte su interpretación.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

está controlado o en el cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia, se colocará en el carril abierto al tráfico.

Será claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Permanecerá sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Siempre que se utilicen señales con banderas rojas, se seguirán las siguientes normas de señalización:

- Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra el disco de «STOP» o paso prohibido.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia adelante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de paso permitido.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores con la bandera roja pero no se precise una sustancial reducción de la velocidad, el trabajador se situará cara al tráfico y hará ondear la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que el brazo rebase la posición horizontal. Por la noche se colocarán elementos luminosos en cascada.

El personal encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

## 6.- ELEMENTOS PREFABRICADOS

- El operario que vaya a recibir la pieza no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquella, previamente a su recepción.
- En el manejo de las piezas prefabricadas se utiizarán las protecciones manuales prescritas.
- La pieza a colocar no podrá ser soltada por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquella se encuentre en su posición correcta.
- Los dispositivos previstos en el elemento prefabricado para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

cargas.

- La colocación de una pieza se realizará usando cuerdas guía para facilitar el movimiento y evitar movimientos bruscos.

## 7.- NORMAS PARA EL HORMIGONADO

Los conductores de los camiones respetarán las normas del tajo así como la señalización y normas para conductores de vehículos.

Los camiones hormigonera respetarán la distancia de seguridad señalada entre las ruedas del camión y el borde de la excavación durante el vertido directo y durante el transporte. Se dispondrán calzos tope para las ruedas traseras.

Cuando esta distancia sea superior a la permitida para la descarga del hormigón por medio de las canaletas, esta descarga se hará por medios que permitan la distancia de seguridad entre el vehículo y el borde de la zanja.

Las canaletas permanecerán recogidas durante los traslados del camión hormigonera.

El encargado de las canaletas prestará la máxima atención a su manejo sin olvidar que son elementos de movimientos bruscos y rápidos.

El personal subirá y bajará a la zanja por medio de escaleras de seguridad.

Se prestará atención para no hormigonar sobre elementos de entibado.

## 8.- NORMAS PARA OBRAS COMPLEMENTARIAS

Siempre que se trabaje a una altura igual o mayor de 2 m, es obligatorio disponer de una plataforma de trabajo dotada con doble barandilla. En caso de no disponer de plataforma de trabajo, a partir de 2 m de altura es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

Se dispondrá de escaleras dotadas de elementos antideslizantes en sus apoyos y amarradas en su parte superior para evitar deslizamientos.

## 9.- NORMAS PARA TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

En presencia de líneas eléctricas en servicio:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

1. Se marcarán alineaciones perpendiculares a la línea a nivel del suelo, a la distancia de 5 m de separación.
2. Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de 5 m según los casos, más el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
3. Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán pies derechos (madera preferiblemente) de una altura de 5 m en los que se habrá pintado una franja de color blanco a esa altura bajo la línea.

- Se instalarán tres líneas de postes; dos de balizamiento a cada lado de la línea.
- Si se tiene que pasar por debajo, deberán unirse entre sí los postes mediante cuerda de banderolas de todas las formas posibles; es decir, formando cuadrados horizontales y sus diagonales. Las distancias entre los postes 4 ó 5 m son pequeñas, quedará visible un entramado de balizamiento, tanto para trabajar tangencialmente como para hacerlo bajo la línea.
- El recorrido de giro del brazo de la grúa, quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad a la línea eléctrica.

## 10.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todos los trabajadores al ingresar, recibirán información general sobre los riesgos en el sector y específica sobre los riesgos en los trabajos que debe desarrollar en la obra.
Dentro de este apartado debemos reseñar la formación teórico – práctica que recibirán los trabajadores encargados por el empresario para asistencia – evacuación de accidentados y extinción de incendios.

## 11.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Existirá en obra una caseta para botiquín de primeros auxilios, con los equipos necesarios para que el personal sanitario de la obra, compuesto por un médico y dos ATS, pueda realizar su cometido independientemente.
Se dispondrá en obra de botiquines portátiles con los medios y materiales específicos y adecuados necesarios para efectuar curas de urgencia. Los cuales se encontrarán adecuadamente señalizados y bajo el control del personal sanitario.
El centro de trabajo estará dotado de un cartel informativo donde queden reflejados los teléfonos a los cuales recurrir ante una emergencia:

- Jefe de obra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Laborales.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad en los casos que la misma no provenga de la red de abastecimiento de una población.

## 12.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

En el caso de que el número de trabajadores de la empresa sea superior a 50 y los trabajadores elijan Delegados de Prevención se constituirá un Comité de Seguridad y Salud.

Estará constituido por los Delegados de Prevención de la obra y, en igual número, por los representantes de la empresa.

En el caso de que en la obra no se constituya Comité de Seguridad y Salud se constituirá una Comisión de Seguridad y Salud con los mismos objetivos del Comité para la coordinación y seguimiento de la actividad preventiva, como describiremos más adelante.

La Comisión de Seguridad y Salud estará formada por la empresa contratista, representada por el Jefe de obra, trabajadores designados de prevención y los responsables técnicos de la ejecución de la obra, y, los subcontratistas, representados por los empresarios, los responsables de prevención y los trabajadores designados de cada subcontrata. También formarán parte de esta Comisión los trabajadores autónomos que por la incidencia de sus trabajos en la seguridad de la obra la Comisión estime conveniente. Es por ello que la composición de la Comisión de Seguridad y Salud será cambiante en función de las actividades que se desarrollen y el momento de la ejecución de la misma.

Se reunirá mensualmente para tratar los temas de su competencia.

La Comisión de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de la obra.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.
- Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones; así como los procedentes de la actividad del Servicio de Prevención, en su caso.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Aunque el RD 1627/97 no especifica el número de elementos en relación al número de trabajadores, si debemos señalar unos criterios mínimos para su aplicación en obra:

- Una taquilla para cada trabajador.
- Un inodoro por cada 25 trabajadores.
- Una ducha por cada 10 trabajadores.
- Un lavabo – grifo por cada 10 trabajadores.

Los vestuarios estarán dotados de bancos, los comedores dispondrán de mesas bancos y calienta-comidas. El comedor será una instalación suficiente, si no se contratará con un establecimiento próximo.

Todas las instalaciones deberán estar dotadas de calefacción, iluminación, agua corriente y saneamientos en su caso.

## 15.- INFORMACIÓN A LA AUTORIDAD LABORAL

Corresponde a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social la función de la vigilancia y control de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

En cumplimiento de esta misión, tendrá las siguientes funciones:

- Vigilar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, así como de las normas jurídico- técnicas que incidan en las condiciones de trabajo en materia de prevención, aunque no tuvieran la calificación directa de normativa laboral, proponiendo a la autoridad laboral competente la sanción correspondiente, cuando comprobase una infracción a 1ª normativa laboral, proponiendo a la autoridad laboral competente la sanción correspondiente, cuando comprobase una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Asesorar e informar a las empresas ya los trabajadores sobre la manera más efectiva de cumplir las disposiciones cuya vigilancia tiene encomendada.
- Elaborar los informes solicitados por los Juzgados de lo Social en las demandas deducidas ante los mismos en los procedimientos de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Informar a la autoridad laboral competente sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, mortales, muy graves o graves
- Informar a la autoridad laboral competente sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales mortales muy graves o graves.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

El libro de incidencias deberá permanecer constantemente en la obra, estará en poder y custodia del coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución o, cuando no fuera necesaria su designación, en poder de la **DO**.

A dicho libro tendrán acceso la **DO**, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las distintas Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo relacionadas con los fines que al libro se le reconocen.

## 17.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

Al inicio de los trabajos, la empresa contratista designará a una persona para realizar las actividades de prevención en la obra, cuyo nombramiento deberá recaer en el Técnico más calificado en materia de prevención de riesgos laborales, o, en su defecto, en el trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso de Seguridad y Salud que le capacite, y, a falta de ellos, en el más preparado en estas materias, que deberá realizar , además, algún curso de formación en la materia para realizar las funciones encomendadas.

Dicho trabajador designado se encargará de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud establecido en la obra denunciando a la jefatura de obra cuantas anomalías y disfunciones se produzcan.

Sus principales funciones son:

a) Promover comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en la acción preventiva.

b) Promover -en particular- las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general y efectuar su seguimiento y control.

c) Realizar evaluaciones elementales de riesgos y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación.

d) Colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de la obra, efectuando visitas al efecto, atención a quejas y sugerencias, registro de datos y cuantas funciones análogas sean necesarias. En especial, denunciará a la jefatura de obra, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquier puesto de trabajo y propondrá la adopción de las medidas que, a su juicio, deban adoptarse.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

Primeros Auxilios

Son los cuidados esenciales dados a la víctima de un accidente hasta que se le dé asistencia más cualificada si es necesario. En el caso de que usted resulte accidentado, informe a su encargado y acuda al botiquín más próximo de la obra. Nos ayudará a prevenir otros accidentes.

En el caso de que usted posea los conocimientos necesarios y provea los primeros auxilios en el caso de un accidente, siga las siguientes reglas:

⇒ Pida asistencia médica y ayuda inmediatamente.

⇒ Imponga orden y calma en el lugar del accidente, valorando la situación. Si los trabajadores accidentados son varios, atender al que parezca más grave.

Muy importante es:

- Que la hemorragia y el cese de la respiración deben ser tratados antes de hacer otra cosa.
- Que cualquier víctima sin conocimiento debe, sin duda, haber sufrido algún fuerte golpe en la cabeza.

⇒ La visión del conjunto del trabajador accidentado y de su ambiente, le permitirá observar en que posición encontramos al accidentado, estado de consciencia de o de los accidentados, la relación con las máquinas, cables eléctricos, equipos, etc. Su información será de gran ayuda al equipo médico y de evacuación.

⇒ Libere al accidentado de las máquinas o materiales que le aprisionen o de las instalaciones que supongan un peligro o agravamiento de su estado. (Por ejemplo: desconecte la energía eléctrica en caso de contacto del accidentado con algún elemento con tensión).

⇒ Mantenga a la persona accidentada tendida, con la cabeza a nivel del cuerpo, hasta conocer la gravedad de las heridas. Si es posible, colóquela en posición horizontal y con la espalda apoyada al suelo y la cabeza dirigida hacia atrás, con la barbilla levantada. Si tuviera vómitos se pondrá la cabeza de lado. No discuta de la gravedad de sus heridas con él.

⇒ Observe si respira y si le late el corazón. Si esto no fuera así, y posee los conocimientos necesarios, proceda a practicar la respiración boca a boca y el masaje cardíaco.

⇒ Mantenga caliente a la persona accidentada. Conserve la temperatura de su cuerpo.

⇒ No mueva a la persona accidentada a no ser que sea absolutamente necesario. Todos los movimientos al lesionado se harán con sumo cuidado, pensando siempre en la posibilidad de fracturas.

⇒ No le dé a beber agua ni otros líquidos a personas inconscientes o semiconscientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

## 19.- EMERGENCIA

Se comunicará al personal de obra a través de sus correspondientes encargados del trabajo, de las medidas a cumplir en caso de producirse una situación de emergencia. Se seguirá lo indicado en el Plan General de Seguridad y Salud del contratista.
Se colocarán en lugares visibles, carteles indicativos que contengan en Plan de Actuación en caso de Emergencias, recogiendo los centros y teléfonos de interés.

En la proximidad a los puestos de trabajo se dispondrá de extintores colocados en sitio visible y accesible, de capacidad y propiedades adecuadas al riesgo.
En el caso de producirse una situación de Emergencia, se comunicará lo más rápidamente posible a las personas o entidades encargadas de su control y gestión.

- Consideraciones Previas en la Zona de trabajo:

⇒ Mantenga libres las vías de evacuación: pasillos, puertas, escaleras, etc.

⇒ Mantenga accesibles los extintores de incendios y bocas de incendios.

⇒ Comunique a su superior inmediato cualquier anomalía en los medios de protección contra incendios o cualquier riesgo de incendio.

⇒ Mantenga su zona de trabajo en perfectas condiciones de limpieza.

- En caso de incendio.

⇒ Mantenga la calma

⇒ Llame o haga llamar a los bomberos, diciendo:

- quién llama
- qué sucede
- la localización exacta del incendio
- materiales y personas afectados.

⇒ En caso de poseer los conocimientos necesarios, use los medios de extinción adecuados más próximos. No se arriesgue

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

reunión o encuentro en el caso de producirse una emergencia que requiera la evacuación de la zona. De ser necesaria una evacuación, procederá al recuento de trabajadores e informará a los medios encargados del control y gestión de las emergencias.

Murcia, mayo de 2019

GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

Fdo.: **Antonio M. Díez Riquelme.**
Ingeniero de Caminos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# DOCUMENTO Nº 4:

# PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/001 | 15/05/2019 |

VISADO

# MEDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/001 | 15/05/2019 |

VISADO

# MEDICIÓN GENERAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 3 | 30,00 | 15,00 | |
| | | | | | | 1.350,000 |
| CINTSEG | Ud. | Ud. Utilización diaria de cinturón de seguridad. | | | | |
| | | | 3 | 30,00 | 10,00 | |
| | | | | | | 900,000 |
| CINTSEGANT | Ud. | Ud. Utilización diaria de cinturón de seguridad antivibratorio | | | | |
| | | | 3 | 30,00 | 5,00 | |
| | | | | | | 450,000 |
| IMPERTRA | Ud. | Ud. Traje impermeable. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| GUANGOMA | Ud. | Ud. Guantes de goma finos. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| REFLEC | Ud. | Ud. De elementos reflectantes individuales para tronco y extremidades. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| MONOTRAB | Ud. | Ud. Utilización diaria de mono o buzo de trabajo. | | | | |
| | | | 3 | 30,00 | 15,00 | |
| | | | | | | 1.350,000 |
| BOTASEG | Ud. | Ud. Botas de seguridad clase III. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| GUANDIE | Ud. | Ud. Par guantes dieléctrico para baja tensión. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| GUANNITR | ud | Par de guantes de nitrilo dorso cubierto. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| MASCAUT | ud | Mascarilla respiración autofiltrante para partículas P3. | | | | |
| | | | | | | 15,000 |
| POLASOL | Ud. | Ud. Utilización diaria de par de polainas para soldador. | | | | |
| | | | 5 | 90,00 | | |
| | | | | | | 450,000 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| VALLAOBR | Ud. | Ud. Alquiler de valla de cerramiento provisional de protección terceros, de 1,1 m. de altura, incluso montaje y desmontaje. | |
| | | 3 100,00 | 300,000 |
| CORDBALI | Ml. | Ml. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. | 500,000 |
| VALLDESV | ud | Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida colocación. | 50,000 |
| MALLNARJ | m | Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,60 m de altura, incluso colocación y desmontaje. | 200,000 |
| BALIZTL2 | ud | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 12,000 |
| PANDIRECC | ud | Panel direccional de 195x95 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 4,000 |
| SENCIR | ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 24,000 |
| SENTRI | ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 16,000 |
| PALETA | Ud | Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos. | 2,000 |
| NEWJERSEY | Ud | Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. | 50,000 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| ~~2019/01790/01~~ | ~~15/05/2019~~ |

VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| ALQCOMD | Ud | ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR EN OBRA(18,40 M²). | 3,000 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| ~~2019/01790/01~~ | ~~15/05/2019~~ |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| ~~2019/01790/01~~ | ~~15/05/2019~~ |

VISADO

# PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/001 | 15/05/2019 |

VISADO

# PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CINTSEGANT | Ud. | Ud. Utilización diaria de cinturón de seguridad antivibratorio | 450,000 | 0,05 | 22,50 | € |
| IMPERTRA | Ud. | Ud. Traje impermeable. | 15,000 | 8,41 | 126,15 | € |
| GUANGOMA | Ud. | Ud. Guantes de goma finos. | 15,000 | 1,42 | 21,30 | € |
| REFLEC | Ud. | Ud. De elementos reflectantes individuales para tronco y extremidades. | 15,000 | 6,74 | 101,10 | € |
| MONOTRAB | Ud. | Ud. Utilización diaria de mono o buzo de trabajo. | 1.350,000 | 0,07 | 94,50 | € |
| BOTASEG | Ud. | Ud. Botas de seguridad clase III. | 15,000 | 22,96 | 344,40 | € |
| GUANDIE | Ud. | Ud. Par guantes dieléctrico para baja tensión. | 15,000 | 0,05 | 0,75 | € |
| GUANNITR | ud | Par de guantes de nitrilo dorso cubierto. | 15,000 | 13,63 | 204,45 | € |
| MASCAUT | ud | Mascarilla respiración autofiltrante para partículas P3. | 15,000 | 18,61 | 279,15 | € |
| POLASOL | Ud. | Ud. Utilización diaria de par de polainas para soldador. | 450,000 | 0,03 | 13,50 | € |
| | | **TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES:** | | | **1.750,50** | **€** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| VALLACE1 | Ud. | Ud. Alquiler de valla de cerramiento provisional de protección terceros, de 1.1 m. de altura, incluso montaje y desmontaje. | 300,000 | 0,25 | 75,00 | € |
| CORDBALI | Ml. | Ml. Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. | 500,000 | 0,33 | 165,00 | € |
| VALLDESV | ud | Valla normalizada de desviación de tráfico, incluida colocación. | 50,000 | 23,09 | 1.154,50 | € |
| MALLNARJ | m | Malla de polietileno de alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,60 m de altura, incluso colocación y desmontaje. | 200,000 | 4,88 | 976,00 | € |
| BALIZTL2 | ud | Baliza intermitente para obras de color ámbar con célula fotoeléctrica, TL-2, colocada. | 12,000 | 29,48 | 353,76 | € |
| PANDIRECC | ud | Panel direccional de 195x95 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 4,000 | 69,04 | 276,16 | € |
| SENCIR | ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=90 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 24,000 | 31,13 | 747,12 | € |
| SENTRI | ud | Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=135 cm, con retrorreflectancia nivel 2 (H.I.), con poste de acero galvanizado y pie portátil. Amortizable la señal en 4 usos, el poste en 4 usos y el pie en 4 usos. | 16,000 | 32,90 | 526,40 | € |
| PALETA | Ud | Paleta manual reflectante de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de aluminio, amortizable en 5 usos. | 2,000 | 6,68 | 13,36 | € |
| NEWJERSEY | Ud | Barrera de seguridad portátil tipo New Jersey de polietileno de alta densidad, de 1,20x0,60x0,40 m, con capacidad de lastrado de 150 l, color rojo o blanco, amortizable en 20 usos. | 50,000 | 14,62 | 731,00 | € |

**TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 PROTECCIONES COLECTIVAS: 8.125,70 €**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ASMAGUA | ud | Asomtida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio. | 1,000 | 244,32 | 244,32 | € |
| ALQCOMD | Ud | ALQUILER MENSUAL DE CASETA PREFABRICADA PARA COMEDOR EN OBRA(18,40 M²). | 3,000 | 196,83 | 590,49 | € |
| | | **TOTAL PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR:** | | | **2.398,29** | **€** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

**OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

Murcia, mayo de 2019

EL EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO :

GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

**Fdo : Antonio Miguel Díez Riquelme. Autor del proyecto.**
Ingeniero de Caminos. Colegiado: 19.308

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# RESUMEN DEL PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/001 | 15/05/2019 |

VISADO

# PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | |
|---|---|
| 18%IVA | 2.824,97 € |
| **Presupuesto Base de Licitación** | **18.519,22 €** |

Asciende el Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS.

Murcia, mayo de 2019

EL EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO :

GRUSAMAR
Ingeniería y Consulting

**Fdo : Antonio Miguel Díez Riquelme. Autor del proyecto.**

Ingeniero de Caminos. Colegiado: 19.308

# ANEXO Nº 7: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
**MURCIA**

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

**VISADO**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

estudia a continuación la determinación del coeficiente “K” de costes indirectos.

Según el artículo 3º de dichas Normas, los precios se obtendrán mediante la aplicación de una expresión de tipo PN = (1 + K/100) • CN, en la que CN es el importe del coste directo del precio, y PN es el Presupuesto de Ejecución Material.

El Coeficiente “K” se compone de dos sumandos (Artículo 12 de las Normas):

K1, 1% de imprevistos para las obras terrestres.

K2, porcentaje que resulta de la aplicación entre los costes indirectos calculados para la ejecución de las obras y el importe de los costes directos.

Costes indirectos son aquellos que no son imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de la obra, tales como indemnizaciones por ocupaciones temporales de terreno, daños ocasionados a propiedades, aparatos topográficos, personal técnico y administrativo adscrito a la obra y que no intervienen directamente en la ejecución de las unidades, vigilancia, etc.

DURACIÓN DE LA OBRA: **3 meses**

**Relación de costes indirectos:**

| | |
|---|---|
| 1 Ingeniero de Caminos Jefe de Obra | **9.195,93 €** |
| 1 1 ITOP ayudante Jefe de Obra | **5.251,98 €** |
| 1 Ingeniero Técnico Superior en prevención de riesgos laborables | **5.251,98 €** |
| 1 Auxiliar de topógrafo | **4.588,17 €** |
| 1 Encargado de Obra | **4.588,17 €** |
| 1 Auxiliar Administrativo | **1.203,87 €** |
| Oficinas, almacenes e instalaciones | **4.440,95 €** |
| Total Coste indirectos | **34.521,05 €** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

690.420,94

Luego el Coeficiente “K” será:

Imprevistos …….. K1 = 1%

Costes Indirectos …… K2 = 5%

K = K1 + K2 = 1% + 5% = 6%

K = 6%

El porcentaje de coste indirecto frente al directo de las obras asciende al 5%. A esto, hay que añadir el 1% de imprevistos, por lo que el porcentaje de coste indirecto considerado como suma de estos dos porcentajes asciende al 6%.

## 3 COSTE DE MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES

A continuación pasamos a explicar como se han obtenido las cantidades que figuran en los cuadros de importes horarios de la mano de obra y maquinaria y coste de los materiales a pie de obra.

**Mano de obra**

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

Asimismo se han tenido en cuenta los topes máximos de cotización de la Seguridad Social, seguros de accidentes e indemnizaciones por despido.

Todos estos datos han servido para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías de personal.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

son dos tercios y un tercio del total, respectivamente.

Si el valor de la máquina es A y el tiempo total de utilización es T, los costes horarios de amortización son:

Trabajando: $\frac{80\,A}{100} : \frac{2\,T}{3} = \frac{12\,A}{10\,T}$

Parada: $\frac{20\,A}{100} : \frac{1\,T}{3} = \frac{6\,A}{10\,T}$

*Gastos fijos:*

Comprenden los conceptos de seguros, impuestos y almacenaje y se fijan en los siguientes porcentajes sobre el valor de la maquinaria (A):

- Maquinaria de obra: 6,5%
- Maquinaria de transporte: 7,5%

lo que da un coste horario:

Maquinaria de obra: $\frac{A \times 6,5}{100 \times Hua}$

Parada: $\frac{A \times 7,5}{100 \times Hua}$

siendo Hua las horas de utilización al año.

*Conservación y reparaciones:*

El coste de este concepto de fija en un porcentaje sobre el valor de la máquina. Para calcular el coste horario se sigue el mismo criterio que la amortización. Por tanto, si el coste total es C, el horario será:

Trabajando: $\frac{12\,C}{}$



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Gasolina: 0,27 l/cv hora
- Energía eléctrica: 0,80 KW/hora y cv.

Estas cuantías de aumentan en concepto de lubricantes y accesorios para la misma en los siguientes porcentajes: Gasoleo (20%), Gasolina (10%) y Energía eléctrica (5,5%)

*Personal:*

Se valora según el cuadro de coste de mano de obra.

*Materiales:*

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha obtenido de los precios del mercado en la zona de localización del Proyecto.

El coste de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos, estando comprendido en el mismo:

- Adquisición, transporte, impuestos, mermas y almacenaje.

## 4 CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS

A continuación, se adjuntan los cuadros de mano de obra, maquinaria, materiales y precios descompuestos utilizados para la determinación del precio de cada una de las unidades que intervienen en el proyecto.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

# LISTADO DE MANO DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | |
|---|---|
| Total Mano de Obra ..... | 99.265,21 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# LISTADO DE MATERIALES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | CADE50 | Ud. Carrete telescópico de desmontaje ø 500 mm. incluso tornillería y juntas. | 1.301,08 | 1,000 Ud. | 1.301,08 |
| 3 | TFB5020 | Ud. Té fundición dúctil ø 500/200 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). | 986,39 | 1,000 Ud. | 986,39 |
| 4 | TFB5030 | Ud. Té fundición dúctil ø 500/300 mm. con derivaciones en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). | 986,39 | 1,000 Ud. | 986,39 |
| 5 | VENT100 | Ud. Ventosa trifuncional automática doble cuerpo de ø 100 mm.PN-16 de fundición dúctil. | 904,39 | 2,000 Ud. | 1.808,78 |
| 6 | VC300 | Ud. Válvula de compuerta de asiento elástico DN- 300 mm. en PN-16 con volante de accionamiento y unión mediante bridas y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas cuello corto F4 según DIN 3202 con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), con revestimiento cerámico interior, compuerta bulcanizada interior y exterior con EPDM, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante cuatro (4) juntas tóricas, cojinete de nylón y manguito inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según DIN 3230. | 889,20 | 1,000 Ud. | 889,20 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). | | | |
| 9 | TEF5050 | Ud. Té fundición dúctil ø 500/500 mm. dos enchufes con junta exprés y derivación en brida orientable PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). | 781,21 | 1,000 Ud. | 781,21 |
| 10 | CRF5040 | Ud. Cono de reducción fundición dúctil ø 500/400 mm. enchufe-enchufe con junta exprés, fabricado según normas UNE-EN 545 | 555,29 | 2,000 Ud. | 1.110,58 |
| 11 | CADE30 | Ud. Carrete telescópico de desmontaje ø 300 mm. incluso tornillería y juntas. | 467,07 | 1,000 Ud. | 467,07 |
| 12 | MAP500 | Ud. Manguito pasante ø 500 mm. enchufe-enchufe con junta exprés, fabricado según normas UNE-EN 545 | 430,24 | 2,000 Ud. | 860,48 |
| 13 | EFBE500 | Ud. Empalme brida-enchufe ø 500 mm. de fundición dúctil con junta exprés y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 ( ISO 2531 ). | 354,49 | 4,000 Ud. | 1.417,96 |
| 14 | BEUFD500 | Ud. Brida enchufe universal ø 500 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida PN-16 según normas UNE-EN 1092-2 ( ISO 2531 ). | 352,19 | 2,000 Ud. | 704,38 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | mediante cuatro (4) juntas tóricas, cojinete de nylón y manguito inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según DIN 3230. | | | |
| 16 | P27ER475 | Cartel de chapa de acero galvanizado | 183,87 | 8,000 m² | 1.470,96 |
| 17 | P27EB240 | Panel direc.reflec. 195x95 b/r | 139,44 | 3,000 ud | 418,32 |
| 18 | VC100 | Ud. Válvula de compuerta de asiento elástico DN- 100 mm. en PN-16 con volante de accionamiento y unión mediante bridas y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas cuello corto F4 según DIN 3202 con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), con revestimiento cerámico interior, compuerta bulcanizada interior y exterior con EPDM, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante cuatro (4) juntas tóricas, cojinete de nylón y manguito inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según DIN 3230. | 121,93 | 1,000 Ud. | 121,93 |
| 19 | BEUFD300 | Ud. Brida enchufe universal ø 300 mm. de fundición dúctil, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida PN-16 según normas UNE-EN 1092-2 ( ISO 2531 ). | 114,64 | 1,000 Ud. | 114,64 |
| 20 | TFD500 | Ml. Tubería de fundición dúctil ø 500 mm. serie k-9 con junta elástica y fabricada según norma UNE-EN 545. incluso transporte, carga, descarga y p.p. de juntas. | 110,44 | 1.441,260 Ml. | 159.172,75 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 0.16 mts de espesor mínimo de pared y 0.90 mts. de altura, según norma UNE-127-011 | | | |
| 23 | JUCP3060 | Ud. De conexión en base de pozo registro prefábricado de hormigón H-250 para tubería ø 300 a 600 mm. incluso junta elástica y taladro en base. | 77,22 | 23,000 Ud. | 1.776,06 |
| 24 | ANH12-5 | Ud. Anillo de 0.5 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 resistente a los sulfatos (cemento SR) con junta elástica, de diametro interior 1.2 mts. y 0.16 mts. de espesor mínimo de pared, según norma UNE 127-011 | 73,98 | 17,000 Ud. | 1.257,66 |
| 25 | TAPHID1D | Ud. de alquiler de obturador neumático para entaponamiento provisional de tubería de saneamiento DN. 300 a 500 mm. | 72,08 | 30,000 Ud. | 2.162,40 |
| 26 | CFB45150 | Ud. Curva a 45° de fundición dúctil ø 150 mm. brida-brida orientables PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de las bridas según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531). | 70,39 | 1,000 Ud. | 70,39 |
| 27 | CEMP350 | Tm. Cemento P-350 | 67,19 | 0,717 Tm. | 48,18 |
| 28 | TUPC110 | Día de Manguera de de polietileno corrugado alta densidad con interior liso de ø 110 mm. de hasta 100 m de longitud | 66,04 | 30,000 Ud. | 1.981,20 |
| 29 | ECONH12-6 | Ud. Cono asimetrico de 0.6 mts. de altura para pozos de registro de hormigón H-250 con junta elástica de diametro interior 1,20x0.625 mts. y 0.16 mts de espesor mínimo de pared, según norma UNE-127-011 | 65,09 | 23,000 Ud. | 1.497,07 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | SR) de consistencia plástica o blanda, puesto en obra. | | | |
| 32 | HOR200 | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV) Fck 20 N/mm². tamaño máximo del árido de 20 mm. de consistencia plástica o blanda 3-10, puesto en obra. | 48,13 | 919,517 M3. | 44.256,35 |
| 33 | EHORMLIM | M3. Hormigón limpieza de planta de consistencia plástica o blanda 3-10. tamaño máximo de árido de 20 mm. puesto en obra. | 43,82 | 9,200 M3. | 403,14 |
| 34 | CONOHOPR | Ud. Cono de hormigón prefabricado resistente a los sulfatos (cemento SR) de ø 1200/600 mm. y 600 mm. de altura para pozos de registro, puesto en obra. | 41,77 | 5,000 Ud. | 208,85 |
| 35 | TFD250 | Ml. Tubería de fundición dúctil ø 250 mm. serie k-9 con junta elástica y fabricada según norma UNE-EN 545. incluso transporte, carga, descarga y p.p. de juntas. | 40,80 | 6,000 Ml. | 244,80 |
| 36 | P01HC010 | Hormigón HM-20/B/40/I central | 40,45 | 4,950 m³ | 200,23 |
| 37 | P27ER022 | Señal circ. fondo amarillo. D=90 cm. 4 puestas | 36,77 | 3,000 ud | 110,31 |
| 38 | CAL | M3. Cal apagada en pasta. | 35,36 | 0,145 M3. | 5,13 |
| 39 | TRAM300 | Ud. Trampillón de ø 300 para alojamiento de válvula en calzada. | 33,63 | 1,000 Ud. | 33,63 |
| 40 | AROHOPR | Ud. De aro de hormigón prefabricado resistente a los sulfatos (cemento SR) de ø 1200 mm. y 500 mm. de altura para pozos de registro, puesto en obra. | 26,17 | 15,000 Ud. | 392,55 |
| 41 | TPE250B | Ml. Tubería de polietileno color negro con bandas azules de ø 250 mm. 10 atm. alta densidad PE-100 de 14.8 mm. de espesor según norma UNE-53966. Incluso transporte, carga, descarga y p.p. de juntas. | 25,86 | 282,600 Ml. | 7.308,04 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | porfidica (arido granítico) y betún asfáltico de penetración. (precio en planta sobre camión). | | | |
| 46 | ETHA490 | Ml. Tubería ø 400 mm. de hormigón armado y compresión radial, resistente a los sulfatos (cemento SR-MR), con enchufe de campana, unión mediante junta estanca de goma (UNE-EN 681-1), clase 90. (carga de fisuración 6.000 Kg/m2 y carga de rotura 9.000 Kg/m2.) según normas UNE-127-010 EX. incluso transporte, carga descarga y p.p. de juntas. | 16,70 | 862,050 Ml. | 14.396,24 |
| 47 | TFD100 | Ml. Tubería de fundición dúctil ø 100 mm. serie k-9 con junta elástica y fabricada según norma UNE-EN 545. incluso transporte, carga, descarga y p.p. de juntas. | 15,98 | 71,400 Ml. | 1.140,97 |
| 48 | TOR30140 | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflonado de 30x140 mm. incluso tuerca. | 13,99 | 100,000 Ud. | 1.399,00 |
| 49 | P27EW130 | Pie galv. para panel direccional | 12,27 | 6,000 ud | 73,62 |
| 50 | TOR27130 | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflonado de 27x130 mm. incluso tuerca. | 11,42 | 72,000 Ud. | 822,24 |
| 51 | P27EW020 | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 10,30 | 64,000 m. | 659,20 |
| 52 | EGIGANT | Ud. P.P. de módulo de blindaje formado por 4 paneles metálicos "GIGANT" de 4,00x1,00 m. 2 paneles de corte "GIGANT" de 4,00x1,50 m. y 6 codales extensibles Gi-p/130-185, incluso parte proporcional de tornillería y accesorios. | 10,12 | 319,786 Ud. | 3.236,23 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 57 | P27EB272 | Barrera de PVC 0,8 m de alto | 8,83 | 20,000 ud | 176,60 |
| 58 | EARENACLA | M3. Arena clasificada. | 7,41 | 3,560 M3. | 26,38 |
| 59 | GRACL6 | M3. Grava clasificada 6/12 mm. | 7,26 | 841,015 M3. | 6.105,77 |
| 60 | LOSAHIDR | M2. Losa de pastilla hidráulica estriada de 40x40 cm. | 6,58 | 22,950 M2. | 151,01 |
| 61 | ARENA | M3. Arena fina. | 6,48 | 1.220,370 M3. | 7.908,00 |
| 62 | TOR24120 | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflonado de 24x120 mm. incluso tuerca. | 5,59 | 48,000 Ud. | 268,32 |
| 63 | PIREF | Kg. De pintura reflectante, para señalización. | 4,99 | 50,000 Kg. | 249,50 |
| 64 | P27EB160 | Pila para baliza intem. TL-2 | 4,92 | 5,000 ud | 24,60 |
| 65 | ETVERCOA | ud. Tasa vertido por metro cúbico o fracción de residuos a vertedero, de Comunidad Autónoma. | 4,41 | 77,500 ud. | 341,78 |
| 66 | JUGO300 | Ud. Junta de goma de ø 300 mm. | 3,98 | 5,000 Ud. | 19,90 |
| 67 | EZAHOAR | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 8.138,598 Tm. | 27.996,78 |
| 68 | EMORCE1:1 | M2. Mortero 1:1 de alta resistencia de 2cm. de espesor para rejunteado. | 3,32 | 9,200 M2. | 30,54 |
| 69 | BOR3020 | Ml. Bordillo de hormigón 30x20 cm. | 3,32 | 35,000 Ml. | 116,20 |
| 70 | P27EH011 | Pintura marca vial acrílica | 2,39 | 279,792 kg | 668,70 |
| 71 | JUGO200 | Ud. Junta de goma de ø 200 mm. | 2,28 | 1,000 Ud. | 2,28 |
| 72 | TOR20100 | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflonado de 20x100 mm. incluso tuerca. | 2,22 | 40,000 Ud. | 88,80 |
| 73 | JUGO150 | Ud. Junta de goma de ø 150 mm. | 1,73 | 2,000 Ud. | 3,46 |
| 74 | P27EH020 | Pintura marca vial alcídica amarrilla | 1,55 | 32,400 kg | 50,22 |
| 75 | PISEÑ60 | Ml. De pintura acrílica de señalización de carreteras de 60 cm. ancho. | 1,41 | 250,000 Ml. | 352,50 |
| 76 | P27EW150 | Acero E 275(A 42b) galv.ens. | 1,31 | 100,000 kg | 131,00 |
| 77 | JUGO100 | Ud. Junta de goma de ø 100 mm. | 1,05 | 4,000 Ud. | 4,20 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 82 | SLUR | Kg. Slurry negro. | 0,41 | 5.648,400 Kg. | 2.315,84 |
| 83 | HIPOSO | HIPOCLORITO SÓDICO PARA DESINFECCIÓN CONDUCCIONES Y/O RESERVORIOS DE AGUA POTABLE DE CARACTERÍSTICAS QUE CUMPLAN R.D. 140/2003 | 0,29 | 282,600 L | 81,95 |
| 84 | EEMULEAL | Kg. Emulsión bituminosa aniónica tipo EAL-2 | 0,20 | 4.488,720 Kg. | 897,74 |
| 85 | CINTASEÑA | Ml. Cinta señalizadora de canalización de agua potable o saneamiento en polietileno de color azul o marrón respectivamente, de 1.2 x 30 mm. con ancho mínimo de hilo de 4 mm. | 0,19 | 1.642,000 Ml. | 311,98 |
| 86 | BANADHE | Ml. Banda adhesiva de 50 mm. de ancho para sellado de manga de polietileno de protección de tuberías de fundición dúctil. | 0,16 | 1.978,200 Ml. | 316,51 |
| 87 | HILACPLA | Ml. Hilo de acero plastificado ø 24/10 alma 16/10 | 0,05 | 1.964,070 Ml. | 98,20 |
| | | Total Materiales ..... | | | 341.716,93 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

# LISTADO DE MAQUINARIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5 | CAMBIT | H. Camión bituminador. | 63,88 | 7,076 H. | 452,01 |
| 6 | M10SP010 | H. Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 55,25 | 8,372 h | 462,55 |
| 7 | GRUPEL40b | Ud. Alquiler diario de grupo electrógeno insonoro de 40 KVA. | 52,95 | 30,000 Ud. | 1.588,50 |
| 8 | PALCARG | H. Pala cargadora sobre orugas de 3800 Kg. | 46,16 | 280,954 H. | 12.968,84 |
| 9 | M05EN030 | H. Excav.hidráulica neumáticos 100 CV | 37,59 | 1,000 h | 37,59 |
| 10 | RODAUT10 | H. Rodillo vibratorio autopropulsado de8 a 10 Tm. | 30,34 | 104,783 H. | 3.179,12 |
| 11 | CAMBA | H. Camión bañera de 25 Tn.. | 26,65 | 139,980 H. | 3.730,47 |
| 12 | ECAMGRU | H. Camión con grua 10 Tm. | 24,12 | 267,830 H. | 6.460,06 |
| 13 | RETRCU | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño mediano de hasta 4 mts de profundidad. | 24,08 | 1.342,772 H. | 32.333,95 |
| 14 | ECAMCIS | H. Camión cisterna. | 23,66 | 48,856 H. | 1.155,93 |
| 15 | MAQSOLP | H. Máquina soldadura de tubos polietileno. | 22,10 | 22,608 H. | 499,64 |
| 16 | BARRED | H. Barredora mecánica autopropulsada. | 21,05 | 28,093 H. | 591,36 |
| 17 | ECAM10 | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 540,325 H. | 10.341,82 |
| 18 | MAPIBA | H. Máquina para pintar bandas de vial de accionamiento manual. | 17,79 | 3,500 H. | 62,27 |
| 19 | ECAM5 | H. Camión de 5 Tm. basculante. | 16,64 | 139,710 H. | 2.324,77 |
| 20 | BOMBAG1D | Ud. Alquiler diario de bomba elevación de agua de 100 l/seg. a 6 m.c.a. | 16,47 | 30,000 Ud. | 494,10 |
| 21 | ECOMP | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 94,020 H. | 926,10 |
| 22 | M08BR020 | H. Barredora remolcada c/motor aux. | 8,55 | 4,186 H. | 35,79 |
| 23 | ERODAUT2 | H. Rodillo autopropulsado de 2 Tm. | 6,74 | 0,300 H. | 2,02 |
| 24 | EMAQCORT | H. Máquina corte aglomerado y hormigón. | 6,63 | 11,103 H. | 73,61 |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | MAQCORDI | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 229,250 H. | 499,77 |
| 32 | HORMIGRA | H. Hormigonera de 270 L. | 1,18 | 0,125 H. | 0,15 |
| 33 | BOMBAG1 | H. Bomba elevación de agua de 100 l/seg. a 6 m.c.a. | 1,18 | 16,000 H. | 18,88 |

Total Maquinaria ..... 102.099,27



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

2 H. de H. Cuadrilla tipo "A"

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| EOF2 | H. | H. Oficial de 2ª | 14,84 | 2,486 | 36,89 € |
| EAYU | H. | H. Ayudante | 14,48 | 0,497 | 7,20 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,989 | 28,24 € |
| | | | Importe ..... | | 72,33 € |

3 H. de H. Cuadrilla tipo "C"

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| EOF1 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 0,994 | 15,02 € |
| EAYU | H. | H. Ayudante | 14,48 | 0,994 | 14,39 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,497 | 7,06 € |
| | | | Importe ..... | | 36,47 € |

4 M2. de M2. Demolición de firme aglomerado asfáltico de 12 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco y medios mecánicos.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| EMAQCORT | H. | H. Máquina corte aglomerado y hormigón. | 6,63 | 0,150 | 0,99 € |
| ECOMP | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 0,080 | 0,79 € |
| EPEE | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 0,072 | 1,03 € |
| | | | Importe ..... | | 2,81 € |

5 M2. de M2. Aglomerado asfáltico en caliente extendido en zanja, compuesto por una capa de rodadura S-12 porfídico (árido granítico) de 6 cm. de espesor, incluso barrido, limpieza de superficie, riego de imprimación y pp. de banda de 20 cm. de slurry en sellado de juntas.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| MAQCORDI | H. | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 0,008 | 0,02 € |
| BARRED | H. | H. Barredora mecánica autopropulsada. | 21,05 | 0,004 | 0,08 € |
| ERIEADER | M2. | M2. Riego de aderencia. | 0,36 | 1,000 | 0,36 € |
| EMEBIS12 | Tm. | Tm. Mezcla bituminosa en caliente de comp… | 19,86 | 0,146 | 2,90 € |
| CAMBA | H. | H. Camión bañera de 25 Tn.. | 26,65 | 0,009 | 0,24 € |
| ERODAUT2 | H. | H. Rodillo autopropulsado de 2 Tm. | 6,74 | 0,010 | 0,07 € |
| SLUR | Kg. | Kg. Slurry negro. | 0,41 | 2,000 | 0,82 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,054 | 0,77 € |
| | | | Importe ..... | | 5,26 € |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECAM10 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,060 | 1,15 € |
| PALCARG | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 3800 Kg. | 46,16 | 0,025 | 1,15 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,029 | 0,41 € |
| ETVERCOA | ud. | ud. Tasa vertido por metro cúbico o fracción… | 4,41 | 1,000 | 4,41 € |
| | | | Importe ..... | | 7,12 € |

8 M3. de M3. Excavación manual en zanja de terreno compacto, hasta 2 mts. de profundidad medido sobre perfil natural y extración de los productos fuera de zanja.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 2,204 | 31,30 € |
| | | | Importe ..... | | 31,30 € |

9 M3. de M3. Excavación mixta en zanja de terreno compacto, hasta 3 mts. de profundidad medida sobre perfil natural y extración de los productos fuera de zanja.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECOMP | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 0,051 | 0,50 € |
| RETRCU | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño me… | 24,08 | 0,060 | 1,44 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,777 | 11,03 € |
| | | | Importe ..... | | 12,97 € |

10 M3. de M3. De hormigón en masa Fck 15 N/mm² para vibrar, con tamaño máximo de árido de 20 mm.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| CEMP350 | Tm. | Tm. Cemento P-350 | 67,19 | 0,330 | 22,17 € |
| GRACL6 | M3. | M3. Grava clasificada 6/12 mm. | 7,26 | 1,300 | 9,44 € |
| EARENACLA | M3. | M3. Arena clasificada. | 7,41 | 0,650 | 4,82 € |
| AGUA | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,180 | 0,11 € |
| HORMIGRA | H. | H. Hormigonera de 270 L. | 1,18 | 0,500 | 0,59 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,609 | 22,85 € |
| %PERD3 | % | 3 % Pérdidas. | 59,98 | 3,000 | 1,80 € |
| | | | Importe ..... | | 61,78 € |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CEMP350 | Tm. | Tm. Cemento P-350 | 67,19 | 0,250 | 16,80 € |
| EARENACLA | M3. | M3. Arena clasificada. | 7,41 | 1,760 | 13,04 € |
| AGUA | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,255 | 0,16 € |
| %PERD3 | % | 3 % Pérdidas. | 30,00 | 3,000 | 0,90 € |
| CUADC | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 1,200 | 43,76 € |

Importe ..... 74,66 €

13 M3. de M3. Mortero mixto de cemento cal y arena 1:1:4 para recibido de loseta hidráulica y terrazo.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| CEMP350 | Tm. | Tm. Cemento P-350 | 67,19 | 0,290 | 19,49 € |
| CAL | M3. | M3. Cal apagada en pasta. | 35,36 | 0,215 | 7,60 € |
| EARENACLA | M3. | M3. Arena clasificada. | 7,41 | 1,376 | 10,20 € |
| AGUA | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,168 | 0,10 € |
| %PERD3 | % | 3 % Pérdidas. | 37,39 | 3,000 | 1,12 € |
| CUADC | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 1,200 | 43,76 € |

Importe ..... 82,27 €

14 M³. de M³. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm máximo, incluso transporte desde planta a acopio provisional y de este al tajo, mediante camión pequeño o dumper, extendido, regado y compactado con pisón mecánico hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.

| Código | Ud | Descripción | Precio (Euros) | Cantidad | |
|---|---|---|---|---|---|
| EZAHOAR | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 2,200 | 7,57 € |
| EPLAVIBR | H. | H. Placa vibrante. | 5,22 | 0,040 | 0,21 € |
| PALCARG | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 3800 Kg. | 46,16 | 0,020 | 0,92 € |
| ECAM10 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,020 | 0,38 € |
| EDUMPER | H. | H. Dumper. | 3,83 | 0,160 | 0,61 € |
| AGUA | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,020 | 0,01 € |
| ECAMCIS | H. | H. Camión cisterna. | 23,66 | 0,010 | 0,24 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,213 | 3,02 € |

Importe ..... 12,96 €



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| SEUR | Kg. | Kg. Slurry negro. | 0,41 | 0,400 | 0,16 € |
| EPEO | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,002 | 0,03 € |

Importe ..... 0,19 €



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

# LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Precio total por M2. .....** | | **3,30** |

1.3 DEMBOR **MI.** **MI. Demolición y arranque de bordillos con medios manuales y mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECOMP | 0,040 | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 0,39 |
| PALCARG | 0,020 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 0,92 |
| ECAM10 | 0,030 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,57 |
| EPEO | 0,036 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,51 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 2,39 | 0,14 |
| | | | **Precio total por MI. .....** | | **2,53** |

1.4 DEMTS3 **MI.** **MI. Demolición de tubería saneamiento de hormigón con armadura de ø 300 a ø 600 mm. con compresor, con retirada de escombros, carga y transporte a vertedero.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECOMP | 0,150 | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 1,48 |
| MAQCORDI | 0,050 | H. | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 0,11 |
| ECAM10 | 0,020 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,38 |
| EPEO | 0,090 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,28 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 3,25 | 0,20 |
| | | | **Precio total por MI. .....** | | **3,45** |

1.5 DFAG12 **M².** **M². Demolición de firme aglomerado asfáltico de hasta 12 cm. de espesor incluso pp. de corte con máquina de disco (dos cortes) y extración de los productos procedentes de la demolición fuera de la zanja.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EMAQCORT | 0,136 | H. | H. Máquina corte aglomerado y hormigón. | 6,63 | 0,90 |
| ECOMP | 0,040 | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 0,39 |
| EPEO | 0,098 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,39 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 2,68 | 0,16 |
| | | | **Precio total por M². .....** | | **2,84** |

1.6 DPOZO **Ud.** **Ud. Demolición de pozo registro de hormigón en masa, incluso carga y transporte a vertedero de los productos procedentes de la demolición.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECOMP | 3,000 | H. | H. Compresor con dos martillos. | 9,85 | 29,55 |
| MAQCORDI | 0,500 | H. | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 1,09 |
| ECAM10 | 0,100 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 1,91 |
| RETRCU | 0,050 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 1,20 |
| EPEO | 3,799 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 53,95 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 87,70 | 5,26 |
| | | | **Precio total por Ud. .....** | | **92,96** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

Expediente 2019/01790/01

Fecha 15/05/2019

VISADO

**natural, con medios mecánicos y extracción de productos fuera de zanja.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| RETRCU | 0,070 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 1,69 |
| EPEO | 0,079 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,12 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 2,81 | 0,17 |
| | | | **Precio total por M³. .....** | | **2,98** |

2.3 EXCMIXT **M³.** **M³. Excavación mixta en zanja de terreno compacto, medida sobre perfil natural y extracción de los productos fuera de zanja.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| RETRCU | 0,199 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 4,79 |
| EPEO | 0,212 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 3,01 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 7,80 | 0,47 |
| | | | **Precio total por M³. .....** | | **8,27** |

2.4 TVERT **M³.** **M³. De carga y transporte a vertedero de los productos procedentes de la excavación, hasta 20 Km. de distancia, medido sobre perfil. realizado con medios mecánicos.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECAM10 | 0,060 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 1,15 |
| PALCARG | 0,027 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 1,25 |
| EPEO | 0,027 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,38 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 2,78 | 0,17 |
| | | | **Precio total por M³. .....** | | **2,95** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3.2 CINTASEÑ | **Ml.** | **Ml. Cinta señalizadora de canalización de agua potable o saneamiento en polietileno de color azul o marrón respectivamente de 1.2 x 30 mm. con ancho mínimo de hilo de 4 mm.** | | | | |
| | CINTASEÑA | 1,000 | Ml. | Ml. Cinta señalizadora de canalización … | 0,19 | 0,19 |
| | EPEO | 0,005 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,07 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 0,26 | 0,02 |
| | | | | **Precio total por Ml. .....** | | **0,28** |
| 3.3 DESCAMTV | **Ud.** | **Ud. Desplazamiento, montaje y preparación equipo de TV para inspección de tuberías.(sin descomposición).** | | | | |
| | DECAMTV | 1,000 | Ud. | Ud. Desplazamiento, montaje y prepara… | 198,99 | 198,99 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 198,99 | 11,94 |
| | | | | **Precio total por Ud. .....** | | **210,93** |
| 3.4 ECAMTV | **Ml.** | **Ml. Inspección de tuberías en obra con equipo cerrado de TV (CCTV). Inspección mediante furgón dotado de cámara de televisión 3D Panorama o similar, incluso grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del colector), software visor de la inspección e informe de la inspección en formato PDF con informe de pendientes, fotografías y detalle de incidencias con sistemas de codificación según la Norma UNE-EN 13508-2:2003** | | | | |
| | CAMTV | 0,020 | H. | H. Camión con equipo de TV para inspe… | 72,66 | 1,45 |
| | EOF1 | 0,018 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 0,27 |
| | EAYU | 0,018 | H. | H. Ayudante | 14,48 | 0,26 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 1,98 | 0,12 |
| | | | | **Precio total por Ml. .....** | | **2,10** |
| 3.5 GRAVAC | **M³.** | **M³. Grava clasificada 6/12 mm en lecho y abrigo de tuberías de saneamiento, comprendiendo: transporte, vertido, extendido y compactado en tongadas de 20 cm. máximo con placa vibrante.** | | | | |
| | GRACL6 | 1,000 | M3. | M3. Grava clasificada 6/12 mm. | 7,26 | 7,26 |
| | PALCARG | 0,015 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 0,69 |
| | EPLAVIBR | 0,021 | H. | H. Placa vibrante. | 5,22 | 0,11 |
| | ECAM10 | 0,010 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,19 |
| | EPEO | 0,034 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,48 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 8,73 | 0,52 |
| | | | | **Precio total por M³. .....** | | **9,25** |
| 3.6 PECSANEA | **Ud.** | **Ud. Pruebas y ensayos para control de calidad en obras de saneamiento.** | | | | |
| | | | | Sin descomposición | | 1.275,32 |
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 1.275,32 | 76,52 |
| | | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **1.351,84** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| RETRCU | 0,200 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 4,82 |
| EOF1 | 2,888 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 43,64 |
| EPEE | 2,888 | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 41,41 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 580,81 | 34,85 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **615,66** |

3.8 POZO400 **Ud.** **Ud. Pozo registro prefabricado de hormigón con junta elástica de goma (Norma UNE-EN 681-1) resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior y más de 3.50 m. de altura y 0,16 m. de espasor (UNE-127-011) y colocación de registro de fundición dúctil de 0,60 m. de diámetro, totalmente instalado, incluso tapa de registro de fundición dúctil.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EHORMLIM | 0,400 | M3. | M3. Hormigón limpieza de planta de co… | 43,82 | 17,53 |
| HOR200 | 0,100 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 4,81 |
| EBAH12-9 | 1,000 | Ud. | Ud. Base para pozo de registro de horm… | 91,71 | 91,71 |
| EANH12-10 | 2,000 | Ud. | Ud. Anillo de 1 mts. de altura para pozo… | 96,49 | 192,98 |
| ECONH12-6 | 1,000 | Ud. | Ud. Cono asimetrico de 0.6 mts. de altu… | 65,09 | 65,09 |
| JUCP3060 | 1,000 | Ud. | Ud. De conexión en base de pozo regist… | 77,22 | 77,22 |
| EMORCE1:1 | 0,400 | M2. | M2. Mortero 1:1 de alta resistencia de 2… | 3,32 | 1,33 |
| TAPA600 | 1,000 | Ud. | Ud. Tapa registro ø 600 mm. de fundici… | 62,78 | 62,78 |
| RETRCU | 0,250 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 6,02 |
| EOF1 | 3,897 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 58,88 |
| EPEE | 3,897 | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 55,88 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 634,23 | 38,05 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **672,28** |

3.9 REZARS **M³.** **M³. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm máximo, incluso transporte desde planta a acopio provisional y de este al tajo, mediante camión pequeño o dumper, extendido, regado y compactado con pisón mecánico hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EZAHOAR | 2,200 | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 7,57 |
| EPLAVIBR | 0,040 | H. | H. Placa vibrante. | 5,22 | 0,21 |
| PALCARG | 0,020 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 0,92 |
| ECAM10 | 0,020 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,38 |
| EDUMPER | 0,160 | H. | H. Dumper. | 3,83 | 0,61 |
| AGUA | 0,020 | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,01 |
| ECAMCIS | 0,010 | H. | H. Camión cisterna. | 23,66 | 0,24 |
| EPEO | 0,213 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 3,02 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 12,96 | 0,78 |
| | | | **Precio total redondeado por M³. .....** | | **13,74** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.11 SUBBA20 | | M². | **M². Hormigón (HM20/B/20/I) Fck 20 N/mm². de 25 cm. espesor en sub-base de pavimento, incluso p.p. correspondiente al cajeado de las zanjas, carga de la zahorra sobrante sobre camión, pérdidas de material granular, transporte a vertedero y nueva compactación de las zanjas.** | | |
| HOR200 | 0,248 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 11,94 |
| EPEE | 0,088 | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 1,26 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 13,20 | 0,79 |
| | | | **Precio total redondeado por M². ……** | | **13,99** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

Expediente 2019/01790/01

Fecha 15/05/2019

VISADO

4.2 BREUFD300 **Ud.** **Ud. Brida enchufe universal ø 300 mm. de fundición dúctil con junta mecánica y brida PN-16 orientable, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BEUFD300 | 1,000 | Ud. | Ud. Brida enchufe universal ø 300 mm. … | 114,64 | 114,64 |
| TOR24120 | 12,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 5,59 | 67,08 |
| JUGO300 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 300 mm. | 3,98 | 3,98 |
| CUADC | 0,300 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 10,94 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 196,64 | 11,80 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **208,44** |

4.3 BREUFD500 **Ud.** **Ud. Brida enchufe universal ø 500 mm de fundición dúctil con junta mecánica y brida PN-16, fabricado según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BEUFD500 | 1,000 | Ud. | Ud. Brida enchufe universal ø 500 mm. … | 352,19 | 352,19 |
| TOR27130 | 16,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 11,42 | 182,72 |
| JUGO500 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 500 mm. | 9,33 | 9,33 |
| CUADC | 0,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 18,24 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 562,48 | 33,75 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **596,23** |

4.4 CARDE30 **Ud.** **Ud. Carrete telescópico de desmontaje de ø 300 mm. incluso tornillería y juntas.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CADE30 | 1,000 | Ud. | Ud. Carrete telescópico de desmontaje … | 467,07 | 467,07 |
| RETRCU | 0,200 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 4,82 |
| CUADC | 0,600 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 21,88 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 493,77 | 29,63 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **523,40** |

4.5 CARDE50 **Ud.** **Ud. Carrete telescópico de desmontaje de ø 500 mm. incluso tornillería y juntas.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CADE50 | 1,000 | Ud. | Ud. Carrete telescópico de desmontaje … | 1.301,08 | 1.301,08 |
| RETRCU | 0,600 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 14,45 |
| CUADC | 1,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 54,71 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 1.370,24 | 82,21 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **1.452,45** |

4.6 CORFE5040 **Ud.** **Ud. Cono de reducción ø 500/400 mm. fundición dúctil enchufe-enchufe con junta mecánica, fabricado según normas UNE-EN 545.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| CRF5040 | 1,000 | Ud. | Ud. Cono de reducción fundición dúctil … | 555,29 | 555,29 |
| RETRCU | 0,500 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 12,04 |
| HOR200 | 0,700 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 33,69 |
| CUADC | 0,900 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 32,82 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 633,84 | 38,03 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **671,87** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

4.8 EN50020D **Ud.** **Ud. Entronque a tubería ø 500 mm. fundición dúctil con salida a ø 200 mm.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TFB5020 | 1,000 | Ud. | Ud. Té fundición dúctil ø 500/200 mm. c… | 986,39 | 986,39 |
| MAP500 | 1,000 | Ud. | Ud. Manguito pasante ø 500 mm. ench… | 430,24 | 430,24 |
| JUGO500 | 2,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 500 mm. | 9,33 | 18,66 |
| JUGO200 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 200 mm. | 2,28 | 2,28 |
| TOR20100 | 12,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 2,22 | 26,64 |
| RETRCU | 8,000 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 192,64 |
| TOR30140 | 40,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 13,99 | 559,60 |
| EFBE500 | 2,000 | Ud. | Ud. Empalme brida-enchufe ø 500 mm.… | 354,49 | 708,98 |
| BOMBAG1 | 8,000 | H. | H. Bomba elevación de agua de 100 l/s… | 1,18 | 9,44 |
| GRUPEL40 | 8,000 | H. | H. Grupo electrógeno insonoro de 40 K… | 3,31 | 26,48 |
| MAQCORDI | 6,000 | H. | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 13,08 |
| HOR200 | 2,500 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 120,33 |
| CUADA | 9,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "A" | 72,33 | 687,14 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 3.781,90 | 226,91 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **4.008,81** |

4.9 EN50030D **Ud.** **Ud. Entronque a tubería ø 500 mm. fundición dúctil con salida a ø 300 mm.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TFB5030 | 1,000 | Ud. | Ud. Té fundición dúctil ø 500/300 mm. c… | 986,39 | 986,39 |
| MAP500 | 1,000 | Ud. | Ud. Manguito pasante ø 500 mm. ench… | 430,24 | 430,24 |
| JUGO500 | 2,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 500 mm. | 9,33 | 18,66 |
| JUGO300 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 300 mm. | 3,98 | 3,98 |
| TOR30140 | 40,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 13,99 | 559,60 |
| TOR20100 | 12,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 2,22 | 26,64 |
| EFBE500 | 2,000 | Ud. | Ud. Empalme brida-enchufe ø 500 mm.… | 354,49 | 708,98 |
| RETRCU | 8,000 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 192,64 |
| BOMBAG1 | 8,000 | H. | H. Bomba elevación de agua de 100 l/s… | 1,18 | 9,44 |
| GRUPEL40 | 8,000 | H. | H. Grupo electrógeno insonoro de 40 K… | 3,31 | 26,48 |
| MAQCORDI | 6,000 | H. | H. Máquina de corte de disco. | 2,18 | 13,08 |
| HOR200 | 2,500 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 120,33 |
| CUADA | 9,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "A" | 72,33 | 687,14 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 3.783,60 | 227,02 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **4.010,62** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 6,000 | % | Costes indirectos | | | |

**Precio total redondeado por ML ..... 0,66**

4.11 MANGP500 **Ml.** **Ml. Manga polietileno de protección 1120 mm. de ancho para tubería de fundición dúctil ø 500 mm.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| MANPE500 | 1,100 | Ml. | Ml. Manga polietileno de protección 112… | 0,98 | 1,08 |
| BANADHE | 1,400 | Ml. | Ml. Banda adhesiva de 50 mm. de anch… | 0,16 | 0,22 |
| HILACPLA | 1,390 | Ml. | Ml. Hilo de acero plastificado ø 24/10 al… | 0,05 | 0,07 |
| CUADC | 0,100 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 3,65 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 5,02 | 0,30 |

**Precio total redondeado por Ml. ..... 5,32**

4.12 PACONEX **Ud.** **Ud. P.A. a justificar en obra por conexiones de redes existentes**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Sin descomposición | | 1.470,92 |
| 6,000 | % | Costes indirectos | 1.470,92 | 88,26 |

**Precio total redondeado por Ud. ..... 1.559,18**

4.13 POZO **Ud.** **Ud. Pozo registro con aros de hormigón prefabricado resistente a los sulfatos (cemento SR) de 1,2 m. de diámetro interior, con solera de hormigón de 0,20 m. de espesor y tapa de fundición dúctil de 0,60 m. de diametro.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| HOR200S | 0,510 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 53,02 | 27,04 |
| AROHOPR | 3,000 | Ud. | Ud. De aro de hormigón prefabricado re… | 26,17 | 78,51 |
| CONOHOPR | 1,000 | Ud. | Ud. Cono de hormigón prefabricado resi… | 41,77 | 41,77 |
| MORCE1:4 | 0,150 | M3. | M3. Mortero 1:4 de 350 kg. de cemento … | 80,73 | 12,11 |
| TAPA600 | 1,000 | Ud. | Ud. Tapa registro ø 600 mm. de fundici… | 62,78 | 62,78 |
| RETRCU | 0,200 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 4,82 |
| CUADA | 1,000 | H. | H. Cuadrilla tipo "A" | 72,33 | 72,33 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 299,36 | 17,96 |

**Precio total redondeado por Ud. ..... 317,32**

4.14 REZARS **M³.** **M³. Relleno de zanja con zahorra artificial tipo ZA-25, extendido en tongadas de 20 cm máximo, incluso transporte desde planta a acopio provisional y de este al tajo, mediante camión pequeño o dumper, extendido, regado y compactado con pisón mecánico hasta el 98 PM. medidos sobre perfil compactado.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EZAHOAR | 2,200 | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 7,57 |
| EPLAVIBR | 0,040 | H. | H. Placa vibrante. | 5,22 | 0,21 |
| PALCARG | 0,020 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 0,92 |
| ECAM10 | 0,020 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,38 |
| EDUMPER | 0,160 | H. | H. Dumper. | 3,83 | 0,61 |
| AGUA | 0,020 | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,01 |
| ECAMCIS | 0,010 | H. | H. Camión cisterna. | 23,66 | 0,24 |
| EPEO | 0,213 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 3,02 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 12,96 | 0,78 |

**Precio total redondeado por M³. ..... 13,74**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TOR24120 | 12,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 5,59 | 67,08 |
| JUGO300 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 300 mm. | 3,98 | 3,98 |
| RETRCU | 0,400 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 9,63 |
| HOR200 | 1,300 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 62,57 |
| CUADC | 2,000 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 72,94 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 997,41 | 59,84 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....…** | | **1.057,25** |

4.17 TEFD5050 **Ud.** **Ud. Té de fundición dúctil ø 500/500 mm. dos enchufes con junta exprés y derivación en brida PN-16, fabricada según normas UNE-EN 545 y dimensiones de la brida según normas UNE-EN 1092-2 (ISO 2531).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TEF5050 | 1,000 | Ud. | Ud. Té fundición dúctil ø 500/500 mm. d… | 781,21 | 781,21 |
| TOR30140 | 20,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 13,99 | 279,80 |
| JUGO500 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 500 mm. | 9,33 | 9,33 |
| RETRCU | 0,400 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 9,63 |
| HOR200 | 1,300 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 62,57 |
| CUADC | 2,000 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 72,94 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 1.215,48 | 72,93 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....…** | | **1.288,41** |

4.18 TRAMP300 **Ud.** **UD. VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO DN- 100 MM. EN PN-16 CON VOLANTE DE ACCIONAMIENTO Y UNIÓN MEDIANTE BRIDAS Y ORIFICIOS SEGÚN ISO 7005-2 Y DISTANCIA ENTRE ELLAS CUELLO CORTO F4 SEGÚN DIN 3202 CON CUERPO, TAPA Y COMPUERTA EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500 (GGG-50), CON REVESTIMIENTO CERÁMICO INTERIOR, COMPUERTA BULCANIZADA INTERIOR Y EXTERIOR CON EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 420, EMPAQUETADURA MEDIANTE CUATRO (4) JUNTAS TÓRICAS, COJINETE DE NYLÓN Y MANGUITO INFERIOR EN EPDM, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE CALIDAD GSK, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN DIN 3230. INSTALADA EN TRAMPILLÓN DE Ø 300 MM EN CALZADA.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VC100 | 1,000 | Ud. | Ud. Válvula de compuerta de asiento el… | 121,93 | 121,93 |
| TOR1680 | 16,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 1,04 | 16,64 |
| JUGO100 | 2,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 100 mm. | 1,05 | 2,10 |
| TRAM300 | 1,000 | Ud. | Ud. Trampillón de ø 300 para alojamien… | 33,63 | 33,63 |
| TPE125 | 1,000 | Ml. | Ml. Tubería de polietileno color negro co… | 10,10 | 10,10 |
| H150 | 0,250 | M3. | M3. De hormigón en masa Fck 15 N/m… | 61,78 | 15,45 |
| CUADC | 1,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 54,71 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 254,56 | 15,27 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....…** | | **269,83** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**7005-2 y distancia entre ellas cuello corto F4 según DIN 3202 con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), con revestimiento cerámico interior, compuerta bulcanizada interior y exterior con EPDM, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante cuatro (4) juntas tóricas, cojinete de nylón y manguito inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según DIN 3230.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VC300 | 1,000 | Ud. | Ud. Válvula de compuerta de asiento el… | 889,20 | 889,20 |
| TOR24120 | 24,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 5,59 | 134,16 |
| JUGO300 | 2,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 300 mm. | 3,98 | 7,96 |
| RETRCU | 0,150 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 3,61 |
| CUADC | 2,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 91,18 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 1.126,11 | 67,57 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **1.193,68** |

4.21 VAM500 **Ud.** **Ud. Válvula de mariposa DN- 500 mm. de 16 Kg/cm2 montada entre bridas, con longitud según ISO-5752 corto, bridas y orificios según ISO-7005-2 (BS EN 1092-2: 1997), cuerpo de la válvula en fundición dúctil GGG-40 según DIN-1693, con revestimiento epoxi, RAL 5017 jinta de EPDM vulcanizado el cuerpo, disco y eje en acero inoxidable DUPLEX, volante e indicador visual.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VM500 | 1,000 | Ud. | Ud. Válvula de mariposa DN- 500 mm. … | 3.597,42 | 3.597,42 |
| TOR27130 | 40,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 11,42 | 456,80 |
| JUGO500 | 2,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 500 mm. | 9,33 | 18,66 |
| RETRCU | 0,500 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 12,04 |
| CUADC | 4,000 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 145,88 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 4.230,80 | 253,85 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **4.484,65** |

4.22 VENTO100 **Ud.** **Ud. Ventosa automática ø 100 mm. con cuerpo de fundición dúctil incluso pp. de juntas y tornillería.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| VENT100 | 1,000 | Ud. | Ud. Ventosa trifuncional automática dob… | 904,39 | 904,39 |
| TOR1680 | 8,000 | Ud. | Ud. Tornillo de acero inoxidable teflona… | 1,04 | 8,32 |
| JUGO100 | 1,000 | Ud. | Ud. Junta de goma de ø 100 mm. | 1,05 | 1,05 |
| CUADC | 0,500 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 18,24 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 932,00 | 55,92 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **987,92** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 6,000 | % | Costes indirectos | 6,39 | 0,38 |
| | | | | **Precio total redondeado por M².** ..... | | **6,77** |

5.2 BORD3020 **Ml.** **Ml. Bordillo de hormigón rectangular canto biselado de 30x20x100 cm. colocado con mortero de hormigón Fck 20 N/mm².**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| BOR3020 | 1,000 | Ml. | Ml. Bordillo de hormigón 30x20 cm. | 3,32 | 3,32 |
| HOR200 | 0,060 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 2,89 |
| MORCE1:6 | 0,020 | M3. | M3. Mortero 1:6 de 250 kg. de cemento … | 74,66 | 1,49 |
| CUADA | 0,150 | H. | H. Cuadrilla tipo "A" | 72,33 | 10,85 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 18,55 | 1,11 |
| | | | **Precio total redondeado por Ml.** ..... | | **19,66** |

5.3 CAT2 **Ud.** **Ud. Cata para localización de servicios afectados y/o los puntos de entronque a las conduccionesexistentes, incluso movimiento de tierras mixtos (mecánicos y manuales), rellenos granulares y reposiciones de pavimento (provisionales y definitivas). En casco urbano y especial dificultad o cuando se ejecuta independientemente de la zanja de instalación de la tubería.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DEFIRA12 | 0,600 | M2. | M2. Demolición de firme aglomerado as… | 2,81 | 1,69 |
| EXCMI | 2,000 | M3. | M3. Excavación mixta en zanja de terre… | 12,97 | 25,94 |
| ETRAVE | 2,000 | M3. | M3. De carga y transporte a vertedero a… | 7,12 | 14,24 |
| EZAHOAR | 2,000 | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 6,88 |
| HOR200 | 0,300 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 14,44 |
| EAGLO6Z | 1,000 | M2. | M2. Aglomerado asfáltico en caliente ex… | 5,26 | 5,26 |
| EOF1 | 2,712 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 40,98 |
| EPEO | 2,713 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 38,52 |
| RETRCU | 2,475 | H. | H. Retroexcavadora de cuchara tamaño… | 24,08 | 59,60 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 207,55 | 12,45 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud.** ..... | | **220,00** |

5.4 CATA **Ud.** **Ud. Cata transversal a la traza para localización de servicios.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DEFIRA12 | 2,500 | M2. | M2. Demolición de firme aglomerado as… | 2,81 | 7,03 |
| EXCMA | 3,500 | M3. | M3. Excavación manual en zanja de terr… | 31,30 | 109,55 |
| EZAHOAR | 3,000 | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 10,32 |
| HOR200 | 0,500 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 24,07 |
| ECAM10 | 0,085 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 1,63 |
| PALCARG | 0,025 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 1,15 |
| ETVERCOA | 3,500 | ud. | ud. Tasa vertido por metro cúbico o frac… | 4,41 | 15,44 |
| CUADC | 3,000 | H. | H. Cuadrilla tipo "C" | 36,47 | 109,41 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 278,60 | 16,72 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud.** ..... | | **295,32** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sin descomposición | | 1.387,66 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 1.387,66 | 83,26 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **1.470,92** |

5.7 PACRUS7 **Ud.** **Ud. De obra a justificar por cruce de servicio existente de acometidas de saneamiento y abastecimiento, cableado de semáforos y alumbrado público, con la conducción de nueva instalación, incluso posible rehabilitación del servicio afectado. (sin descomposición).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sin descomposición | | 44,88 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 44,88 | 2,69 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **47,57** |

5.8 PACRUS8 **Ud.** **Ud. De obra a justificar por cruce de servicio existente ( conducciones de saneamiento, abastecimiento, gas, iberdrola, televisión por cable, etc.) con la conducción de nueva instalación, incluso montaje de accesorios, anclajes yposible rehabilitación del servicio afectado. (sin descomposición).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sin descomposición | | 79,20 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 79,20 | 4,75 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **83,95** |

5.9 PACRUZAM **Ud.** **Ud. De obra a justificar por cruzamiento de servicios.(sin descomposición).**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Sin descomposición | | 264,77 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 264,77 | 15,89 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **280,66** |

5.10 PASOCEBR **Ud.** **Ud. De pintado de paso cebra con pintura acrílica de señalización de carreteras o calles.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PISEÑ60 | 50,000 | Ml. | Ml. De pintura acrílica de señalización d… | 1,41 | 70,50 |
| EOF2 | 0,904 | H. | H. Oficial de 2ª | 14,84 | 13,42 |
| EPEE | 1,808 | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 25,93 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 109,85 | 6,59 |
| | | | **Precio total redondeado por Ud. .....** | | **116,44** |

5.11 PISERE **M².** **M². De pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante, con máquina de accionamiento manual.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| PIREF | 0,500 | Kg. | Kg. De pintura reflectante, para señaliza… | 4,99 | 2,50 |
| MAPIBA | 0,035 | H. | H. Máquina para pintar bandas de vial d… | 17,79 | 0,62 |
| EOF1 | 0,053 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 0,80 |
| EPEO | 0,026 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,37 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 4,29 | 0,26 |
| | | | **Precio total redondeado por M². .....** | | **4,55** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**densidad PE-100 totalmente instalada. Incluso relleno con cama de arena y zahorra hasta 1 m sobre la tubería, p.p de pruebas de presión y estanqueidad a efectuar en zanja.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TPE250B | 1,000 | Ml. | Ml. Tubería de polietileno color negro co… | 25,86 | 25,86 |
| EZAHOAR | 1,500 | Tm. | Tm. Zahorra artificial tipo ZA-25 | 3,44 | 5,16 |
| EOF1 | 0,089 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 1,34 |
| AGUA | 0,020 | M³. | M³. Agua. | 0,62 | 0,01 |
| ECAM10 | 0,020 | H. | H. Camión de 10 Tm. basculante. | 19,14 | 0,38 |
| EPEO | 0,089 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,26 |
| PALCARG | 0,020 | H. | H. Pala cargadora sobre orugas de 380… | 46,16 | 0,92 |
| EDUMPER | 0,160 | H. | H. Dumper. | 3,83 | 0,61 |
| ARENA | 0,500 | M3. | M3. Arena fina. | 6,48 | 3,24 |
| EPEE | 0,089 | H. | H. Peón especializado | 14,34 | 1,28 |
| EPLAVIBR | 0,040 | H. | H. Placa vibrante. | 5,22 | 0,21 |
| MAQSOLP | 0,080 | H. | H. Máquina soldadura de tubos polietile… | 22,10 | 1,77 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 42,04 | 2,52 |
| | | | **Precio total redondeado por Ml .....** | | **44,56** |

5.14 SOLADHID **M2.** **M2. Solado de baldosa hidráulica estriada de 30x30 cm. (color), recibida con mortero de cemento y colocado sobre base de hormigón Fck 20 N/mm². de 15 cm. de espesor.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| HOR200 | 0,150 | M3. | M3. Hormigón de planta (HM-20/B/20/IV… | 48,13 | 7,22 |
| LOSAHIDR | 1,020 | M2. | M2. Losa de pastilla hidráulica estriada … | 6,58 | 6,71 |
| MORMIX1:4 | 0,030 | M3. | M3. Mortero mixto de cemento cal y are… | 82,27 | 2,47 |
| EOF1 | 0,314 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 4,74 |
| EPEO | 0,314 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 4,46 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 25,60 | 1,54 |
| | | | **Precio total redondeado por M2. .....** | | **27,14** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 26,51 | 1,59 |
| | | | **Precio total redondeado por ud .....** | | **28,10** |

6.3 E33BPD020 **ud** **Panel direccional de 195x95 cm., blanco y rojo reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación, en balizamiento de desvíos, colocado.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECAP | 0,452 | H. | H. Capataz | 19,58 | 8,85 |
| EOF1 | 0,904 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 13,66 |
| EPEO | 1,808 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 25,67 |
| P27EB240 | 1,000 | ud | Panel direc.reflec. 195x95 b/r | 139,44 | 139,44 |
| P27EW010 | 4,000 | M. | M. Poste galvanizado 80x40x2 mm. | 9,07 | 36,28 |
| P27EW130 | 2,000 | ud | Pie galv. para panel direccional | 12,27 | 24,54 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 248,44 | 14,91 |
| | | | **Precio total redondeado por ud .....** | | **263,35** |

6.4 E33BWB010 **ud** **Barrera de PVC rellenable de agua o arena, en colores blanco y rojo de 1m de longitud y 0,80 m de alto apta para 8 puestas**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EPEO | 0,090 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,28 |
| P27EB272 | 1,000 | ud | Barrera de PVC 0,8 m de alto | 8,83 | 8,83 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 10,11 | 0,61 |
| | | | **Precio total redondeado por ud .....** | | **10,72** |

6.5 E33HMC070 **m** **Marca vial reflexiva continua, amarilla, con pintura alcídica de 10cm. de ancho, realmente pintada, incluso premarcaje.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EOF1 | 0,004 | H. | H. Oficial de 1ª | 15,11 | 0,06 |
| EPEO | 0,007 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 0,10 |
| M08BR020 | 0,001 | H. | H. Barredora remolcada c/motor aux. | 8,55 | 0,01 |
| M10SP010 | 0,002 | h | H. Equipo pintabanda autopro. 22 l. | 55,25 | 0,11 |
| P27EH040 | 0,072 | Kg | Microesferas vidrio marca vial | 0,61 | 0,04 |
| P27EH020 | 0,108 | kg | Pintura marca vial alcídica amarrilla | 1,55 | 0,17 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 0,49 | 0,03 |
| | | | **Precio total redondeado por m .....** | | **0,52** |

6.6 E33VAA025 **ud** **Señal circular de obra de diámetro 90 cm.,(fondo amarillo) incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECAP | 0,136 | H. | H. Capataz | 19,58 | 2,66 |
| EOF2 | 0,271 | H. | H. Oficial de 2ª | 14,84 | 4,02 |
| EPEO | 0,271 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 3,85 |
| M11SA010 | 0,150 | H. | H. Ahoyadora | 4,41 | 0,66 |
| P27EW020 | 4,000 | m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 10,30 | 41,20 |
| P01HC010 | 0,150 | m³ | Hormigón HM-20/B/40/I central | 40,45 | 6,07 |
| P27ER022 | 1,000 | ud | Señal circ. fondo amarillo. D=90 cm. 4 p… | 36,77 | 36,77 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 95,23 | 5,71 |
| | | | **Precio total redondeado por ud .....** | | **100,94** |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

**tipo "isleña", incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado de 100x50 mm, cimentación de hormigón totalmente colocado.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ECAP | 0,090 | H. | H. Capataz | 19,58 | 1,76 |
| EOF2 | 1,266 | H. | H. Oficial de 2ª | 14,84 | 18,79 |
| EPEO | 1,266 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 17,98 |
| M11SA010 | 0,350 | H. | H. Ahoyadora | 4,41 | 1,54 |
| P01HC010 | 0,350 | m³ | Hormigón HM-20/B/40/I central | 40,45 | 14,16 |
| P27EW020 | 6,000 | m. | Poste galvanizado 100x50x3 mm. | 10,30 | 61,80 |
| P27ER475 | 1,000 | m² | Cartel de chapa de acero galvanizado | 183,87 | 183,87 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 299,90 | 17,99 |
| | | | **Precio total redondeado por m² .....** | | **317,89** |

6.9 E33VCC175 **m²** **Cartel de chapa de acero galvanizado reflexivo, en señales de orientación y preseñalización de obra incluso postes de sustentación en perfil IPN laminado y galvanizado, cimentación de hormigón totalmente colocado.**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ENC | 0,045 | H. | H. Encargado | 22,31 | 1,00 |
| EOF2 | 0,136 | H. | H. Oficial de 2ª | 14,84 | 2,02 |
| EPEO | 0,136 | H. | H. Peón ordinario | 14,20 | 1,93 |
| P01HC010 | 0,800 | m³ | Hormigón HM-20/B/40/I central | 40,45 | 32,36 |
| P27ER475 | 1,000 | m² | Cartel de chapa de acero galvanizado | 183,87 | 183,87 |
| M05EN030 | 0,500 | h | H. Excav.hidráulica neumáticos 100 CV | 37,59 | 18,80 |
| P27EW150 | 50,000 | kg | Acero E 275(A 42b) galv.ens. | 1,31 | 65,50 |
| | 6,000 | % | Costes indirectos | 305,48 | 18,33 |
| | | | **Precio total redondeado por m² .....** | | **323,81** |



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

Expediente 2019/01790/01

Fecha 15/05/2019

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

Expediente 2019/01790/01

Fecha 15/05/2019

VISADO

# ANEJO Nº8: GESTIÓN DE RESIDUOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

2.3.- NORMATIVA AUTONÓMICA ..... 4
2.4.- NORMATIVA MUNICIPAL ..... 4

**3.- DATOS DE LA OBRA ..... 4**

**4.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS ..... 4**

**5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR EN OBRA ..... 7**

**6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA CORRECTA GESTIÓN DE RCDS DE LA OBRA ..... 11**

**7.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA ..... 13**

7.1.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCDS ..... 13
7.2.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN ..... 15
7.3.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS ..... 15
7.4.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS ..... 16

**8.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCDS EN LA OBRA ..... 23**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

aprovechamiento de sus recursos valorizables.

En este marco, se define el *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.* Este RD establece los requisitos mínimos de producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación. Asimismo, crea la obligatoriedad de que los *productores* de RCD, incluyan en el proyecto de obra un *Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.*

### 1.2.- OBJETO Y CONTENIDO

El presente anejo pretende dar cumplimiento a los requerimientos legislativos, que según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, son de aplicación al "PROYECTO DE COENXIONES HIDRÁULICAS EXTERIORES AL SECTOR ZG-SG-CT6 EN CABEZO DE TORRES. T.M. DE MURCIA".

Este estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En cuanto al contenido mínimo del estudio, éste queda determinado por el artículo 4, punto a), del mencionado R.D. 105/2008, es el siguiente:

> *1º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por 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, o norma que la sustituya.*
>
> *2º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.*
>
> *3º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.*
>
> *4º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

## 2.1.- NORMATIVA COMUNITARIA

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

## 2.2.- NORMATIVA NACIONAL

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

de Residuos para el período 2008-2015.

### 2.3.- NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada
- Decreto-Ley 2/2016, de 20 de abril, de medidas urgentes para la reactivación de la actividad empresarial y del empleo a través de la liberalización y de la supresión de cargas burocráticas.

### 2.4.- NORMATIVA MUNICIPAL

- Ordenanza Definitiva sobre Residuos de la Construcción y Demolición del Municipio de Murcia. Publicada en el BORM el sábado 14 de mayo de 2011. nº 109.

## 3.- DATOS DE LA OBRA

**EMPLAZAMIENTO:** TERMINO MUNICIPAL DE MURCIA.

**OBRA:** "PROYECTO DE CONEXIONES HIDRÁULICAS EXTERIORES AL SECTOR ZG-SG-CT6 EN CABEZO DE TORRES. T.M. DE MURCIA"

**TIPO DE OBRA:** HIDRÁULICA.

**PLAZO DE EJECUCIÓN:** 3 MESES

**PROMOTOR:** JUNTA DE COMPENSACIÓN DE LA U.A. ÚNICA DEL PLAN PARCIAL INDUSTRIAL SECTOR ZG-SG-CT6

## 4.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que se generarán en las obras complementarias propuestas en el proyecto, se han clasificado en dos categorías de niveles de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs):

- **RCDs de Nivel I**.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

  En cumplimiento del Artículo 3.a) del Real Decreto 105/2008, no se consideran RCDs las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Visado nº 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

- Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

A continuación se muestra una tabla con los residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada en 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. Se han marcado con una **X** los residuos generados en las obras propuestas en el proyecto. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales no peligrosos que no superen 1m³ de aporte.

**A.1.: RCDs Nivel I**

| | **1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN** | |
|---|---|---|
| **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 07 |

**A.2.: RCDs Nivel II**

| | **RCD: Naturaleza no pétrea** | |
|---|---|---|
| | **1. Asfalto** | |
| **x** | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 |
| | **2. Madera** | |
| **x** | 17 02 01 | Madera |
| | **3. Metales** | |
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón |
| | 17 04 02 | Aluminio |
| | 17 04 03 | Plomo |
| | 17 04 04 | Zinc |
| **x** | 17 04 05 | Hierro y Acero |
| | 17 04 06 | Estaño |
| | 17 04 06 | Metales mezclados |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| | | mencionados en el código 01 04 07 |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla |

| | **2. Hormigón** | |
|---|---|---|
| x | 17 01 01 | Hormigón |

| | **3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos** | |
|---|---|---|
| x | 17 01 02 | Ladrillos |
| x | 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 1 7 01 06. |

| | **4. Piedra** | |
|---|---|---|
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 |

| | **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | |
|---|---|---|
| | | |
| | **1. Basuras** | |
| | 20 02 01 | Residuos biodegradables |
| x | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales |

| | **2. Potencialmente peligrosos y otros** | |
|---|---|---|
| | 17 01 06 | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas |
| | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla |
| | 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, alquitran de hulla y otras SP's |
| x | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas |
| x | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen 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 mercúrio |
| | 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 aislamientos 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 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

| | | |
|---|---|---|
| | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua |
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 |

## 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR EN OBRA

Se establece una clasificación de RCD's generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

| **RCD DE NIVEL I** |
|---|
| 1. Tierras y pétreos de la excavación |
| **RCD DE NIVEL II** |
| RCD de naturaleza no pétrea |
| 1. Asfalto |
| 2. Madera |
| 3. Metales |
| 4. Papel y cartón |
| 5. Plástico |
| 6. Vidrio |
| 7. Yeso |
| RCD de naturaleza pétrea |
| 1. Arena, grava y otros áridos |
| 2. Hormigón |
| 3. Ladrillos, tejas y materiales cerámicos |
| RCD potencialmente peligrosos |
| 1. Basuras |
| 2. Otros |

Tabla 1. Clasificación de RCD

La estimación de cantidades se realiza a partir de las mediciones de proyecto, tomando como referencia los ratios estándar sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo, los ratios establecidos no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades, por lo que la estimación contemplada en el listado inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

en ambas magnitudes tal y como exige la normativa.

| A.1.: RCDs Nivel I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso (estimado) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos |
| **1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN** | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 90,90% | 6.671,27 | 1,00 | 6.671,27 |

| A.2.: RCDs Nivel II | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso (estimado) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (T/m3) | m³ Volumen de Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 7,65% | 561,72 | 1,60 | 351,08 |
| 2. Madera | 0,00% | 0,16 | 0,60 | 0,27 |
| 3. Metales | 0,01% | 0,72 | 4,00 | 0,18 |
| 4. Papel | 0,00% | 0,16 | 0,90 | 0,18 |
| 5. Plástico | 0,00% | 0,16 | 0,90 | 0,18 |
| 6. Vidrio | 0,00% | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| 7. Yeso | 0,00% | 0,22 | 1,20 | 0,18 |
| 8. Hierro y acero | 0,10% | 7,07 | 7,85 | 0,90 |
| **TOTAL estimación** | **7,77%** | **570,21** | | **352,97** |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena, Grava y otros áridos | 0,02% | 1,44 | 1,60 | 0,90 |
| 2. Hormigón | 1,00% | 73,28 | 1,60 | 45,80 |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 0,00% | 0,29 | 1,60 | 0,18 |
| 4. Piedra | 0,04% | 2,88 | 1,60 | 1,80 |
| **TOTAL estimación** | **1,06%** | **77,89** | | **48,68** |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 0,00% | 0,24 | 0,90 | 0,27 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0,00% | 0,29 | 0,80 | 0,36 |
| 3. Tubería de fibrocemento | 0,26% | 19,18 | 2,00 | 9,59 |
| **TOTAL estimación** | **0,27%** | **19,71** | | **10,22** |
| **Total % peso** | **100,00%** | | | |

Tabla 2. Estimación de cantidades de RCD a generar

En la tabla siguiente se indican las cantidades y destino de cada residuo en función de su código LER.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| x | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | 561,72 |
| | **2. Madera** | | |
| x | 17 02 01 | Madera | 0,16 |
| | **3. Metales** | | |
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón | 0,00 |
| | 17 04 02 | Aluminio | 0,00 |
| | 17 04 03 | Plomo | 0,00 |
| | 17 04 04 | Zinc | 0,00 |
| x | 17 04 05 | Hierro y Acero | 7,07 |
| | 17 04 06 | Estaño | 0,00 |
| | 17 04 06 | Metales mezclados | 0,00 |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10 | 0,00 |
| | **4. Papel** | | |
| x | 20 01 01 | Papel | 0,16 |
| | **5. Plástico** | | |
| x | 17 02 03 | Plástico | 0,16 |
| | **6. Vidrio** | | |
| | 17 02 02 | Vidrio | 0,00 |
| | **7. Yeso** | | |
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 | 0,22 |
| | **RCD: Naturaleza pétrea** | | **Cantidad (Tn)** |
| | **1. Arena Grava y otros áridos** | | |
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 | 0,36 |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla | 1,08 |
| | **2. Hormigón** | | |
| x | 17 01 01 | Hormigón | 73,28 |
| | **3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos** | | |
| x | 17 01 02 | Ladrillos | 0,10 |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos | 0,12 |
| x | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06. | 0,07 |
| | **4. Piedra** | | |
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | 2,88 |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 17 04 09 | peligrosas | 0,00 |
| | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's | 0,00 |
| x | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | 19,18 |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas | 0,00 |
| x | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto | 0,00 |
| | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's | 0,00 |
| | 17 09 01 | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio | 0,00 |
| | 17 09 02 | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's | 0,00 |
| | 17 09 03 | Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's | 0,00 |
| | 17 06 04 | Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03 | 0,00 |
| | 17 05 03 | Tierras y piedras que contienen SP's | 0,00 |
| | 17 05 05 | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas | 0,00 |
| | 17 05 07 | Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas | 0,00 |
| x | 15 02 02 | Absorbentes contaminados (trapos,…) | 0,00 |
| | 13 02 05 | Aceites usados (minerales no clorados de motor,…) | 0,00 |
| | 16 01 07 | Filtros de aceite | 0,00 |
| | 20 01 21 | Tubos fluorescentes | 0,00 |
| | 16 06 04 | Pilas alcalinas y salinas | 0,00 |
| | 16 06 03 | Pilas botón | 0,00 |
| x | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado | 0,24 |
| | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices | 0,00 |
| | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados | 0,00 |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes | 0,02 |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacios | 0,01 |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo | 0,00 |
| | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua | 0,00 |
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 | 0,01 |

Tabla 3. Estimación de cantidades de RCD a generar, según código LER

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| RCD mezclado | 4 | €/Tn | Tasas a incluir |
| Envases metal y plástico contaminados | 30 | €/m$^3$ | Tasasincluidas o N/A |
| Absorbentes contaminados | 300 | €/Tn | Tasasincluidas o N/A |
| Tierras contaminadas | 400 | €/Tn | Tasasincluidas o N/A |
| Aerosoles | 250 | €/Tn | Tasasincluidas o N/A |
| Fibrocemento | 850 | €/Tn | Tasas incluidas o N/A |
| RCDs con Amianto | 300 | €/Tn | Tasasincluidas o N/A |
| Madera | 30 | €/Tn | Tasasincluidas o N/A |
| Plástico | 25 | €/m$^3$ | Tasasincluidas o N/A |
| Papel y cartón | 25 | €/m$^3$ | Tasasincluidas o N/A |
| Basura | 25 | €/m$^3$ | Tasasincluidas o N/A |

Tabla 4. Precios básicos utilizados para el cálculo del coste de los residuos

El coste de las tasas es el indicado en la Ley 9/2005, de 29 de diciembre, de Medidas Tributarias en materia de Tributos Cedidos y Tributos Propios año 2006, que sigue vigente:

| **Tasas** | **Coste** | **Unidad** |
|---|---|---|
| Tasa vertido residuos peligrosos | 15,00 | €/Tn |
| Tasa residuos no peligrosos | 7,00 | €/Tn |
| Tasa residuos inertes | 3,00 | €/Tn |

Tabla 5. Tasas de vertido de residuos de la CARM

A continuación se muestra una valoración del coste previsto para la correcta gestión de RCDs de la Obra:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| A.1.: RCDs Nivel II | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V | |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso (estimado) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5) | m³ Volumen de Residuos | Coste vertido |
| **1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN** | | | | | |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 90.90% | 6 671.27 | 1.00 | 6 671.27 | 3 594.83 € |

| A.2.: RCDs Nivel II | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V | |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso (estimado) | Toneladas de cada tipo de RDC | Densidad tipo (T/m3) | m³ Volumen de Residuos | Coste vertido/gestión |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | | |
| 1. Asfalto | 7.65% | 561.72 | 1.60 | 351.08 | 2 246.88 € |
| 2. Madera | 0.00% | 0.16 | 0.60 | 0.27 | 4.86 € |
| 3. Metales | 0.01% | 0.72 | 4.00 | 0.18 | 21.60 € |
| 4. Papel | 0.00% | 0.16 | 0.90 | 0.18 | 4.50 € |
| 5. Plástico | 0.00% | 0.16 | 0.90 | 0.18 | 4.50 € |
| 6. Vidrio | 0.00% | 0.00 | 1.50 | 0.00 | 0.00 € |
| 7. Yeso | 0.00% | 0.22 | 1.20 | 0.18 | 0.86 € |
| 8. Hierro y acero | 0.10% | 7.07 | 7.85 | 0.90 | 0.00 € |
| **TOTAL estimación** | 7.77% | 570.21 | | 352.97 | 2 283.20 € |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | | |
| 1. Arena, Grava y otros áridos | 0.02% | 1.44 | 1.60 | 0.90 | 5.04 € |
| 2. Hormigón | 1.00% | 73.28 | 1.60 | 45.80 | 293.12 € |
| 3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos | 0.00% | 0.29 | 1.60 | 0.18 | 1.15 € |
| 4. Piedra | 0.04% | 2.88 | 1.60 | 1.80 | 11.52 € |
| **TOTAL estimación** | 1.06% | 77.89 | | 48.68 | 310.83 € |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | | |
| 1. Basuras | 0.00% | 0.24 | 0.90 | 0.27 | 6.75 € |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 0.00% | 0.29 | 0.80 | 0.36 | 86.40 € |
| 3. Tubería de fibrocemento | 0.26% | 19.18 | 2.00 | 9.59 | 5 755.00 € |
| **TOTAL estimación** | 0.27% | 19.71 | | 10.22 | 5 848.15 € |
| **Total % peso** | 100.00% | | | | **12 037.** |
| **% Presupuesto proyecto** | | | | | **% sobre PE** |

Tabla 6. Valoración del coste de los RCD a generar

Para mejorar la gestión de residuos de tierras:

- En la medida de lo posible, se incorporarán al terreno de la propia obra. En este caso como la traza discurre por calzada, no se estima un porcentaje de reutilización.
- SI existe demanda, se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario, o se utilizarán en rellenos y planes de restauración de explotaciones mineras. Se estima para este uso hasta un 75%.

Para gestionar correctamente los escombros minerales o vegetales:

- Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%
- Los escombros vegetales se acopian a >100 m de curso de agua.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se reciclan los escombros.
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

Para gestionar correctamente los residuos de chatarra

- Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
- Se acopian separadamente y se reciclan.

Para gestionar correctamente los residuos de madera:

- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

Para gestionar correctamente los residuos de aceites minerales y sintéticos:

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisterna de 3.000 litros reconocible y con letrero etiquetado.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con otros RP.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se evita su rotura.
- Se almacenan en envases dedicados.
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
    a) buen mantenimiento.
    b) uso en el rango de mayor eficiencia.
    c) mejora tecnológica.

Para gestionar correctamente los residuos con amianto:

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química.
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta.
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.

Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores:

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
- Se evita su rotura.
- Se almacenan en envases dedicados.

Para gestionar correctamente los residuos radiactivos

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

de forma fehaciente su destino a reutilización.

En este sentido, se destinará a restauración de canteras y otras zonas degradadas, así como a acondicionamiento y nivelación de terrenos agrícolas la mayor cantidad de tierras y piedras limpias procedentes de la excavación, siempre que el destinatario cuente con las autorizaciones sustantivas y ambientales necesarias, por parte de la Comunidad Autónoma y del Ayuntamiento. Se estima en este estudio un 50% de la previsiónde tierras generadas.

En caso de ser posible, se destinará a reutilización en la propia obra parte de las tierras procedentes de excavación, siempre que cumplan las prescripciones técnicas oportunas, en el caso de viales, especialmente el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). En este caso, no se considera viable.

### 7.3.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESIDUOS

- Eliminación previa de elementos desmontables o peligrosos.
- Derribo separativo o segregación en obra nueva (ejemplos: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, orgánicos, peligrosos).
- Derribo integral o recogida de escombros mezclados en obra nueva y tratamiento en planta.
- Excavación gradual, separando paquete de firmes y otros residuos de la fracción de tierras y piedras limpias.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación se señalará en el Plan de Gestión de Residuos. La recogida y tratamiento será objeto de dicho Plan.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superarán las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se reservará una zona con acceso desde la vía pública que se señalizará convenientemente y que se encontrará marcada en los planos del Plan de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

a 1 $m^3$ o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y con lo que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de depósitos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se almacene en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de un modo adecuado.

Se adoptarán las medidas adecuadas para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los contenedores/puntos limpios habilitados. Los contenedores estarán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el vertido 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 el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Con carácter previo al contrato de la gestión de los RCD, se deberá asegurar que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) dispone de la autorización de la Consejería de Medio Ambiente y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible y a una altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva y la contaminación con otros materiales.

7.4.1.- RESIDUOS EXENTOS DE LA APLICACIÓN DEL R.D.

En cuanto al volumen de residuos previsto para su reutilización en aplicación del Artículo 3.1.a) se deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Se constatará que este material es asimilable a tierras y piedras no contaminadas.
- En la fase asociada a la construcción se deberá acreditar de forma fehaciente su destino final para reutilización, mediante la documentación que corresponda como informes, certificados, etc.).
- Dicha reutilización se basará en el uso de este material en la propia obra o en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno, como es el caso del relleno de préstamos o de huecos de extracción.

7.4.2.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

La separación, valorización, transporte y eliminación de los residuos se efectuará mediante el contrato con un Gestor Autorizado por la Consejería de Medio Ambienta de la Región de Murcia.
A continuación se muestra una tabla con las operaciones de tratamiento y el destino de los residuos. Los residuos marcados son los generados en esta obra.

**A.1.: RCDs Nivel I**

| | 1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN | | Tratamiento | Destino |
|---|---|---|---|---|
| x | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | Reciclado / Vertedero | Restauración / Vertedero |
| | 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06 | Reciclado / Vertedero | Restauración / Vertedero |
| | 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 | Reciclado / Vertedero | Restauración / Vertedero |

**A.2.: RCDs Nivel II**

| | RCD: Naturaleza no pétrea | | Tratamiento | Destino |
|---|---|---|---|---|
| | **1. Asfalto** | | | |
| x | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **6. Vidrio** | | | |
| | 17 02 02 | Vidrio | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| | **7. Yeso** | | | |
| x | 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01 | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |

| | **RCD: Naturaleza pétrea** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| | **1. Arena Grava y otros áridos** | | | |
| x | 01 04 08 | Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| x | 01 04 09 | Residuos de arena y arcilla | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| | **2. Hormigón** | | | |
| x | 17 01 01 | Hormigón | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| | **3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos** | | | |
| x | 17 01 02 | Ladrillos | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| x | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| x | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06. | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |
| | **4. Piedra** | | | |
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03 | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |

| | **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| | **1. Basuras** | | | |
| | 20 02 01 | Residuos biodegradables | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| x | 20 03 01 | Mezcla de residuos municipales | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| | **2. Potencialmente peligrosos y otros** | | | |
| | 17 01 06 | Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's) | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs |
| | 17 02 04 | Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 03 01 | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 03 03 | Alquitrán de hulla y productos alquitranados | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 04 09 | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 04 10 | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's | Depósito / Tratamiento | |
| x | 17 06 01 | Materiales de aislamiento que contienen Amianto | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 06 03 | Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas | Depósito / Tratamiento | |
| x | 17 06 05 | Materiales de construcción que contienen Amianto | Depósito / Tratamiento | |
| | 17 08 01 | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's | Depósito / Tratamiento | |

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 16 06 03 | Pilas botón | Depósito / Tratamiento | |
| x | 15 01 10 | Envases vacíos de metal o plástico contaminado | Depósito / Tratamiento | |
| | 08 01 11 | Sobrantes de pintura o barnices | Depósito / Tratamiento | |
| | 14 06 03 | Sobrantes de disolventes no halogenados | Depósito / Tratamiento | |
| x | 07 07 01 | Sobrantes de desencofrantes | Depósito / Tratamiento | |
| x | 15 01 11 | Aerosoles vacíos | Depósito / Tratamiento | |
| | 16 06 01 | Baterías de plomo | Depósito / Tratamiento | |
| | 13 07 03 | Hidrocarburos con agua | Depósito / Tratamiento | |
| x | 17 09 04 | RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03 | Depósito / Tratamiento | Gestor autorizado RPs |

Tabla 7. Operaciones a realizar y destino de los RCD previstos

A continuación se describen las posibles operaciones y procesos de gestión para los tipos de residuos que se generan en mayores cantidades en la ejecución de las obras objeto del presente estudio.

### 7.4.2.1.- GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES

La gestión de los inertes, residuo mayoritario en la construcción, debe seguir el principio de minimización que se traduce en el fomento de su reutilización dentro de la obra.

Se prevé la reutilización de tierras y piedras procedentes de excavación. Para la reutilización de otros residuos inertes (hormigón, aglomerado…) se deberá contar con gestor autorizado para estas actividades en obra.

El resto de RCDs se gestionará a través de Gestores autorizados por la Comunidad Autónoma

Otra posibilidad de gestión de estos residuos consiste en su entrega a empresas Transportistas Autorizadas, que se encargarían de su traslado a Vertedero Autorizado de Inertes.

Todos los procesos de transporte, valorización, etc. a realizar a los residuos generados serán efectuados por parte de los gestores autorizados externos al poseedor. En la valoración del presente estudio se han tenido en cuenta los costes externos de estos procesos.

Se tratará la posible valorización de residuos procedentes de las tierras sobrantes de la excavación, así como de la reutilización de los productos procedentes de la demolición de aglomerado asfáltico.

### 7.4.2.2.- TIERRAS SOBRANTES DE LA EXCAVACIÓN

Es imprescindible que se planifiquen los movimientos de tierras necesarios para así reducir los sobrantes, estableciendo cómo manipular el terreno para que se produzca la menor cantidad de tierras sobrantes.

Antes de decidir el traslado al vertedero, hay que prever la forma más sencilla posible para el movimiento de volúmenes de tierra. Se deberán conservar algunos sobrantes de excavación durante

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

por contacto con residuos tóxicos producidos en la fabricación de productos diversos, o de la de edificios con usos especiales, como los hospitales). En ningún caso se debe intentar reutilizar ningún material que pueda estar contaminado si previamente no se limpia y un equipo experto no aplica técnicas específicas de reutilización.

7.4.2.3.- RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos, durante el tiempo de permanencia en obra serán manipulados atendiendo a las Fichas de Seguridad de los productos de origen, etiquetados conforme a ley, y almacenados en condiciones adecuadas de seguridad e higiene: suelo impermeable, techado para prevención de afecciones derivadas de radiaciones solares, lluvia, etc., alejados de imbornales o cauces naturales, vallados para establecer un acceso restringido.

Los residuos peligrosos serán retirados diariamente de la zona de obra, donde estarán acopiados en puntos concretos señalizados y conocidos por todos los trabajadores, distribuidos a lo largo de la traza en función de su longitud y del número de tajos abiertos a un mismo tiempo.

La minimización de los residuos peligrosos, dado que no se puede abordar desde la reutilización y reciclado (sin previo tratamiento) se enfoca desde la reducción en origen, es decir, la prevención de la generación de este tipo de residuos. Para ello se desarrollarán medidas como las que se proponen a continuación:

- Sustitución de productos por otros menos peligrosos o inocuos: aerosoles con plomo y CFCs (clorofluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos, por otros biodegradables; sustitución de disolventes halogenados por no halogenados (White – spirit, de naturaleza parafínica); pinturas con base disolvente por otras con base agua, etc.
- Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.
- Provisión de productos en envases de mayor tamaño.
- Compra del producto en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.
- Compra exclusivamente del contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos rellenables.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Las labores concretas de separación, almacenamiento, gestión, transporte, tratamiento, etc. de cada tipo de residuo, conforme a lo establecido preliminarmente en el presente documento.
- En concreto se asegurará la separación de los residuos definidos en el Artículo 5.4. del RD atendiendo al peso generado de cada uno de ellos.
- El tratamiento y destino final dado a cada tipo de residuos deberá ser acorde con dicho P.G.R.

En concreto, las obligaciones para el contratista en lo que respecta a lo anterior se concretarían en los puntos que siguen.

- La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada 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 gestionarlos 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 entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01
Fecha 15/05/2019
VISADO

- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 T.
- Metal: 2 T.
- Madera: 1 T.
- Vidrio: 1 T.
- Plástico: 0,5 T.
- Papel y cartón: 0,5 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 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.

- 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.

7.4.3.- MEDICIÓN Y ABONO

El coste asociado a la gestión de los residuos es el indicado en el apartado 6 del presente Estudio.
Los costes de carga y transporte a vertedero de los RCDs no peligrosos procedentes de demoliciones, excavaciones y retirada de firmes están incluidos en el presupuesto del Proyecto en las partidas correspondientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente 2019/01790/01 Fecha 15/05/2019
VISADO

- Los RCDs se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La segregación de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la Comunidad Autónoma, mediante la utilización de sus contenedores o sacos industriales también homologados.
- Los posibles depósitos temporales de escombros o RCDs valorizables deberá señalizarse y segregarse del resto de residuos de un modo adecuado.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera, en caso de existir, para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no puedan ser sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El *poseedor* de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los RCDs 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.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, el *poseedor* estará obligado a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de los RCDs que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos 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 *productor* de RCDs, cuando no proceda a gestionar los RCDs por sí mismo, se asegurará en la contratación de la gestión de los mismos que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, planta de valorización,...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Agricultura y Agua. Asimismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados con 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. En el documento de entrega debe figurar, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Visado
Fecha
2019/01790/01
15/05/2019
VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA
Expediente: 2019/01790/01
Fecha: 15/05/2019
VISADO

# ANEJO Nº9: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
| --- | --- |
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Foto 1.-Vista de la C/Pino donde se ubica una arqueta compartida de MCT con Emuasa. Tras pasar la arqueta se realizará una derivación para comenzar la nueva conducción FD500.

Foto 2.-Intersección C/ Pino con Avda/ Alto de las Atalayas. Lugar donde se situará la arqueta de corte y la de desagüe.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Foto 3.-Vista del pozo de saneamiento donde conectará el nuevo colector proyectado HA400.

Foto 4.- Apertura e interior del pozo de saneamiento donde finaliza el nuevo colector a instalar.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Foto 5.- Vista de la salida de Cabezo de Torres por la A4 hacia la Costera Norte.

Foto 6.- Vista de la intersección de la A4 con la Avenida de la Juventud, donde termina la conducción de FD100 existente de abastecimiento.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Foto 7.- Vista del pozo donde conecta el saneamiento proyectado con el existente.

Foto 8.- Vista de la rotonda en Costera Norte donde se realizará la derivación hacia una arqueta existente.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO

Foto 9.- Vista de la vía de servicio de la Costera Norte por la que discurrirá la nueva tubería de abastecimiento proyectada.

Foto 10.- Vista del lugar donde se realizará la derivación T500/200 para conectar con el sector. Y donde se realizará la conexión con la tubería de Emuasa existente FD300 que discurre por la vía de servicio de la Costera Norte.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
MURCIA

| Expediente | Fecha |
|---|---|
| 2019/01790/01 | 15/05/2019 |

VISADO