



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO N°1 MEMORIA

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# INDICE MEMORIA

- 1.1. OBJETO DEL PROYECTO.
- 1.2. SITUACIÓN ACTUAL (NECESIDAD DE LAS OBRAS).
- 1.3. DISTRIBUCIÓN PARCELARIA
- 1.4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.
- 1.5. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 1.6. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.
- 1.7. INDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
- 1.8. CONCLUSIÓN.

ANEJO Nº 1. - COMPOSICIÓN FOTOGRÁFICA.

ANEJO Nº 2. - BIBLIOGRAFÍA.

### **1.1.- Objeto del proyecto.**

El presente proyecto tiene por objeto la descripción y justificación en memoria de las obras proyectadas en sus aspectos técnicos y económicos, con los cálculos necesarios y los datos básicos de partida; la aportación de planos de conjunto y de detalle suficientes para que las obras puedan ser realizadas; la inclusión del pliego de Prescripciones Técnicas y particulares, documento contractual, que servirá de base para la redacción del contrato de ejecución de las obras en el cual se detallan los trabajos objeto del presente proyecto, las condiciones que deben reunir los distintos materiales y unidades de obra así como la forma de ejecución de las mismas y las condiciones económicas para su medición y abono y por último la formación de un presupuesto incluyendo las mediciones y los presupuestos parciales y general de las obras proyectadas.

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de las redes de abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, pavimentación y ajardinado de un nuevo polígono industrial situado en Tafalla

### **1.2.- Situación actual.**

Los terrenos se encuentran a una altitud que oscila entre 398 y 403 metros sobre el nivel del mar. Al norte se encuentra una zona comercial con unos viales de acceso que son los que utilizaremos para el nuevo polígono. Al este se encuentra la carretera N-121 y al oeste esta la carretera NA-115.

En su mayor parte, los terrenos se dedican al cultivo tradicional de cereal.

Existen tan solo en la zona noreste terrenos carentes de cultivos. El uso dominante es por tanto el agrícola.

En la inmediata proximidad se encuentra, además de las carreteras citadas anteriormente un acceso y salida de la autopista AP-15

Los terrenos presentan la vegetación propia de la zona, consistente en:

- Zonas cultivadas. Plantaciones de cereal, fundamentalmente cebada y trigo.
- En las zonas carentes de cultivos aparecen matorrales y especies propias de la zona

como hierbas aromáticas.

### **1.3.- Distribución parcelaria.**

Con el fin de obtener un óptimo aprovechamiento del suelo, valorando la demanda de suelo industrial de la zona y aplicando la Ley foral 5/07 del 23 de marzo, carreteras de Navarra que nos señala retranqueo de 25m para edificaciones. La superficie se distribuye en 57 parcelas de uso industrial, grafiadas en el plano 3.1 y con las superficies que se indican a continuación.

De estas 57 parcelas en 35 se edificarán naves nido y en 22 naves aisladas.

Se deberá respetar la alineación de edificaciones que será de 10m desde el borde donde termina la acera y comienza la parcela hasta el comienzo de la fachada de la nave.

Las naves aisladas deberán respetar además de la alineación de edificación un retranqueo con las parcelas contiguas, que será de 5m.

Así obtenemos unas superficies máximas edificables de:

| <b>Parcela</b> | <b>Superficie(m<sup>2</sup>)</b> | <b>Máxima superficie edificable(m<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|----------------------------------|--|
| 1.1            | 800                              | 618  |
| 1.2            | 800                              | 618  |
| 1.3            | 800                              | 618  |
| 1.4            | 800                              | 618  |
| 1.5            | 800                              | 618  |
| 1.6            | 800                              | 618  |
| 1.7            | 800                              | 618  |
| 1.8            | 800                              | 618  |
| 1.9            | 800                              | 618  |
| 1.10           | 800                              | 618  |
| 1.11           | 800                              | 618  |
| 1.12           | 800                              | 618  |
| 1.13           | 800                              | 618  |
| 1.14           | 800                              | 618  |
| 1.15           | 782                              | 604  |
| 1.16           | 782                              | 604  |
| 1.17           | 782                              | 604  |
| 1.18           | 782                              | 604  |
| 1.19           | 782                              | 604  |
| 1.20           | 782                              | 604  |
| 1.21           | 782                              | 604  |
| 1.22           | 782                              | 604  |
| 1.23           | 782                              | 604  |
| 1.24           | 782                              | 604  |
| 1.25           | 782                              | 604  |
| 1.26           | 782                              | 604  |
| 1.27           | 786                              | 607  |
| 2.1            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.2            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.3            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.4            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.5            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.6            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.7            | 1.725                            | 1.333  |
| 2.8            | 1.725                            | 1.333  |

|              |                              |                             |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|
| 3.1          | 3.325                        | 2.055                       |
| 3.2          | 3.470                        | 2.165                       |
| 3.3          | 3.181                        | 1.945                       |
| 3.4          | 3.325                        | 2.055                       |
| 3.5          | 3.470                        | 2.165                       |
| 3.6          | 3.181                        | 1.945                       |
| 3.7          | 2.940                        | 1.760                       |
| 3.8          | 2.940                        | 1.760                       |
| 3.9          | 2.940                        | 1.760                       |
| 3.10         | 2.940                        | 1.760                       |
| 3.11         | 3.190                        | 1.952                       |
| 3.12         | 3.190                        | 1.952                       |
| 3.13         | 3.192                        | 1.952                       |
| 3.14         | 2.866                        | 1.599                       |
| 3.15         | 2.866                        | 1.599                       |
| 4.1          | 3.027                        | 1.720                       |
| 4.2          | 3.599                        | 2.091                       |
| 4.3          | 6.264                        | 3.758                       |
| 4.4          | 8.227                        | 6.595                       |
| 4.5          | 10.237                       | 7.066                       |
| 4.6          | 11.669                       | 9.197                       |
| 4.7          | 5.656                        | 3.721                       |
| <b>TOTAL</b> | <b>130.865 m<sup>2</sup></b> | <b>89.743 m<sup>2</sup></b> |

#### **1.4.- Descripción y justificación de las obras proyectadas**

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de las redes de abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, pavimentación y ajardinado de un nuevo polígono industrial situado en Tafalla.

##### **1.4.1 Red de abastecimiento:**

El abastecimiento se ha proyectado teniendo en cuenta las Disposiciones Generales descritas en la normativa de la Mancomunidad de Mairaga y lo expuesto en el P.G.O.U. de Tafalla, donde vienen reflejadas las necesidades en cuanto a caudales, caudales mayorados y caudales punta, tomando como criterio el proyectar una red con diámetros suficientes para la demanda.

Para garantizar el suministro se proyecta una red en fundición con diámetros de 200, 150, 125, 100 y 80 mm., la cual sigue una estructura mallada. Se prevé además la instalación de 8 hidrantes contra incendio de 100mm, ya que cualquier punto de la calle tiene que estar situado a menos de 200m de uno de ellos.

Para el aprovisionamiento del vehículo de limpieza de las calles del polígono así como para eliminar el aire de las conducciones en el llenado y vaciado de las tuberías, se ha dotado a la red de una boca de riego de tipo Belgicast bv-05-63. También se ha colocado una ventosa en el punto alto para eliminar el aire, En los puntos bajos de la red se ha dotado a esta de un desagüe que facilite el vaciado de la tubería.

Las acometidas a las parcelas serán únicas, tomadas directamente de la red por medio de collarines, se harán en polietileno de baja densidad PN 10atm y diámetro 2", se colocarán válvulas de corte de bola en bronce en la acera o en calzada junto a la parcela industrial.

Los materiales a colocar serán tuberías y accesorios de ellas en fundición nodular, tuberías para acometidas en P.E., valvulería en fundición nodular, bocas de riego tipo Belgicast o similar, hidrantes y ventosas homologados por la Mancomunidad de Mairaga.

La separación mínima entre redes de abastecimiento y otros servicios entre generatrices exteriores será de 0.5m en proyección horizontal y 20cm como mínimo en proyección vertical, o la propia de los servicios instalados.

La profundidad de la zanja será la mínima rondando el metro como para que la tubería de abastecimiento tenga un recubrimiento de 80 cm como mínimo. La tubería vendrá recubierta de grava, y por encima cinta de señalización y zahorra artificial de segunda compactada al 98% Próctor Modificado.

#### **1.4.2 Red de saneamiento:**

La red de saneamiento diseñada será estanca y del tipo separativa.

Las redes generales discurrirán por calzada (por terreno público) en PVC color gris pared compacta (RAL 7037), según normas UNE-EN 1456-1:2002 y de hormigón armado según norma ASTM C-76M.

Las tuberías de PVC se colocarán sobre una capa de 10cm de gravillín y se rellenarán 15cm por encima de la cota superior de la conducción con este mismo material y el resto de la zanja con zahorra artificial.

Las tuberías de hormigón armado se apoyan sobre una base de hormigón HM-15 de 10cm, se rellena con hormigón hasta 120ª y 15cm por encima de la cota superior de la conducción con gravillín, el resto zahorra artificial.

##### **1.4.2.1 Saneamiento de fecales:**

La red de saneamiento de fecales se proyecta de diámetros 250, 315 y 400mm, pudiéndose utilizar solamente las tuberías de diámetro de 250mm en las cabeceras de red.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de

cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. En general serán pozos de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

Las acometidas se harán en PVC color gris, diámetro 200mm y una pendiente mínima de 2%. Las acometidas se colocaran en una arqueta de registro de hormigón de 40x40cm con tapa de fundición con la inscripción saneamiento, irán ubicadas en la acera en el límite con la propiedad.

#### **1.4.2.2 Saneamiento de pluviales:**

La red de pluviales proyectada será en PVC gris pared compacta (RAL 7037), según la norma UNE-EN 1456-1:2002 y que cumplan la norma UNE 53962, para tuberías de 250, 315 y 400mm y de hormigón armado según norma ASTM C-76M para diámetros 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400 y 1500mm. Como podemos observar en el plano 7, se ha optado por colocar tubería para la evacuación de diámetros comprendidos entre 250 mm y 1500 mm. Al igual que en el saneamiento de fecales la tubería de diámetro de 250 mm solo se podrá utilizar en los empieces de la red.

Se proyectan sumideros para la recogida de las aguas pluviales, que serán no sifónicos ya que estamos proyectando una red separativa. La acometida del sumidero a la red se hará a pozo directamente, o a tubo mediante injerto click, con tubería de PVC color gris de 200mm de diámetro y un 2% de pendiente mínima.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. Los pozos serán de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

La red de pluviales se plantea con un único punto de evacuación. Como podemos ver en el plano 7, los pluviales que provienen de los viales confluyen en el pozo PP10 a cotas diferentes.

El diámetro de las acometidas variará según la superficie a drenar. Así emplearemos acometidas de 200mm para superficies inferiores a 600m<sup>2</sup>, acometidas de 300mm para superficies entre 1200m<sup>2</sup> y 2500m<sup>2</sup> y acometidas de 400 mm para superficies mayores.

#### **1.4.3 Red de riego:**

La red de riego se dimensiona para proporcionar el agua necesaria a las zonas ajardinadas y toma servicio de la red de agua potable. Toda la red se proyecta automática. La red de riego se compone de una red separativa integrada por los siguientes elementos:



- Para la mediana: red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 40 mm., y conducción de goteo con goteos integrados a lo largo de la conducción, separados cada 0,3 m, y un caudal de 2,2 l/hora, con tubería de PE - BD de diámetro 25 mm. La red de goteo se distribuye con una serie de puntos de riego, uno por cada mediana. Dichas redes se conectarán a la tubería existente de agua potable, y constarán en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador, y de otra en la que se incluirá un programador, así como la electroválvula su correspondiente válvula de corte y reductor de presión que da paso al ramal anteriormente citado.

Las zonas ajardinadas con césped, se regarán a partir de una red de difusores con tubería de PE - BD de diámetro 50 mm. Se utilizarán difusores emergentes, que se colocarán de modo que cubran toda el área ajardinada. La red constará en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador y el programador. La tubería está conectada a los distintos sectores (arqueta donde se aloja la electroválvula, y su correspondiente válvulas de corte) en los que se ha fragmentado esta área, desde los que conectan las tuberías (PE - BD de diámetro 32 mm) que alimentan a los difusores. Éstos tendrán un alcance de unos 5 m.

Las tuberías serán de material plástico, resistentes a los abonos y sustancias ácidas. Para todos los ramales se utilizarán tuberías de Polietileno de Baja Densidad, resisten presiones elevadas y son resistentes a la radiación UV. Todas las tuberías de las distintas redes de riego tendrán, como mínimo, PN6.

Para tramos superiores a 25 metros o cambios de dirección, se instalarán arquetas de registro. Además se colocarán, en los siguientes elementos, arquetas de 30 x 30 cm provistas de tapa de fundición:

- Derivaciones de la tubería principal de goteo .
- Llaves de paso y válvulas
- Electroválvulas

Para la apertura y cierre del paso del agua se utilizarán electroválvulas que se accionan de forma eléctrica desde el programador.

Para que cada zona de riego reciba el agua que le corresponde, será necesaria una electroválvula en cada sector de riego que regule esta entrada. La activación de estas válvulas se realizará bajo una corriente de 24 V, que será enviada desde un programador de riego digital.

Para las zonas de riego de césped, se emplearán emisores de tipo difusor que distribuyen el agua sobre una superficie circular o sectorial fijo. La variación del agua del ángulo del sector de riego se obtendrá utilizando toberas de ángulo variable, las cuales se ajustan mediante tornillos.

Para el riego de setos muy estrechos se utilizarán emisores del tipo gotero. Estos goteros se insertan o pinchan sobre las tuberías de PE.

#### 1.4.4 Pavimentación:

Una vez se realice la excavación de la caja de ensanche y se construya un paquete de firme adecuado al tráfico actual, de acuerdo a la normativa en vigor (6.1.I.C y 6.2.I.C), se pavimentarán las calles con aceras de losa de hormigón, aparcamientos con hormigón HP35 y calzadas de aglomerado asfáltico.

De esta manera y como podemos apreciar en el Plano 4 (secciones del vial), se pavimentarán las calzadas con aglomerado asfáltico, una capa de base G-20 e=9 cm DA<30 y una capa de rodadura D-12 e=7 cm DA<25, sobre capa de 40 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado. La zona de aparcamientos, separada de la calzada mediante caz de hormigón, se ejecutará con 20 cm. de hormigón HP-35 barrido, sobre 30 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Próctor Modificado.

Las aceras se pavimentarán con Losa rectangular 40x20x8 (tipo Lurgain), asentada sobre mortero de cemento, 10cm de hormigón HP-35 y 25 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado y bordillo de Calatorao.

La solución de pavimentación en aceras contempla la realización con un ancho mínimo de 2 m, siendo en su mayoría de 3 m, a lo largo de toda el área de actuación, se ajustarán a lo expuesto en la Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales. En el entronque con los pasos de peatones se rebajarán las aceras, según normativa vigente, para facilitar el acceso a personas minusválidas.

La pendiente transversal de la calzada se adecuará hacia los laterales de las calles para conducir las aguas pluviales a través de las ríogolas y del caz en aparcamientos, hasta los imbornales, que se conectaran con tubería de PVC con la red de Pluviales existente.

En la pavimentación de las calles y en la ejecución de las aceras se tendrá en cuenta la existencia de accesos a parcelas industriales, los encuentros con las calles adyacentes y la colocación de pasos rebajados se efectuarán según Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales.

El orden de ejecución consistirá en primer lugar en la explanación del terreno, la excavación de zanjas y la colocación de los servicios, relleno y compactación. Finalmente se procederá a la ejecución de la pavimentación, aceras, bordillos y ríogolas, y pavimento asfáltico en calzadas. Se seguirán las normativas de las entidades competentes, del Ayuntamiento de Tafalla, Mancomunidad de Mairaga y el PG3.

Se van a crear 1100 plazas de aparcamiento de las cuales un 6% (66 plazas) estarán reservadas a minusválidos. Las plazas tendrán unas dimensiones de 2.5 x 5 m excepto las de minusválidos que tendrán una anchura mínima de 3.6 m

El vial principal tiene una anchura de carriles de 5m, ya que se encuentran estos

separados por una mediana de 1m de anchura. El resto de viales tendrán una anchura de 3,5m.

Para tener mayor fluidez de tráfico se colocarán en el vial principal dos rotondas de 32m de diámetro y una anchura de 5.75 m de carril. Se han estudiado en detalle los ángulos de entrada y salida de la rotonda, así como del diámetro de esta y la anchura del carril, para que no haya problema de circulación con ningún tipo de vehículo, y estos a su vez no puedan circular a excesiva velocidad.

#### **1.4.5 Jardinería:**

Las zonas verdes quedarán configuradas por una superficie de césped. Se plantarán adelfas, rosales y nogales, además de otras especies de pequeño porte (por ejemplo, baladre). Los árboles que existan en la actualidad y que sean compatibles con el uso de esta zona, se respetarán. También se podrán transplantar a esta zona los árboles de esta especie que existen en el ámbito que tienen que ser arrancados por motivo de las obras de urbanización (por caer en zonas de viario).

El interior de las dos nuevas rotondas se proyecta un ajardinamiento por motivos estéticos. Se utilizarán plantas aromáticas (romero, lavanda y espliego). También se colocarán varios árboles de porte alto (olivos). Obviamente, estas zonas no serán transitables ni accesibles por los peatones, por lo que no se dispone de caminos en su interior. Por tanto, se plantarán especies arbóreas y matas sueltas, combinándolas con grava y cortezas de pino y una zona de ésped, utilizando mallas de fibra para retener la humedad, y evitar la evapotranspiración y las malas hierbas.

Por otro lado, se ajardinará la mediana central de la avenida principal de la nueva urbanización, donde se plantarán setos regados por goteo.

### **1.5.- Plazo de ejecución de las obras**

Basándose en los trabajos a desarrollar y las características técnicas de las obras proyectadas, el plazo de ejecución de la obra se establece en 18 meses.

### **1.6.- Resumen de presupuestos**

Total presupuesto de ejecución material.....3.076.309,53 €

Total presupuesto de ejecución por contrata.....4.210.852,48 €

## **1.7.- Índice de los documentos que integran el proyecto**

### **Documento Nº 1**

Objeto del proyecto

Situación actual (Necesidad de las Obras)

Distribución parcelaria

Descripción y justificación de las obras proyectadas

Plazo de ejecución de las obras.

Resumen de presupuestos.

Índice de documentos que integran el Anejo

Conclusión

Anejo Nº 1. - Composición Fotográfica.

Anejo Nº 2. - Bibliografía.

### **Documento Nº 2**

2.1 Saneamiento de Fecales

2.2 Saneamiento de pluviales

2.3 Red de Abastecimiento

2.4 Red de Riego

2.5 Dimensionado del Firme

### **Documento Nº 3**

Planos

### **Documento Nº 4**

Objeto del proyecto y descripción de las obras

Disposiciones técnicas a tener en cuenta

Condiciones de los materiales

Ejecución y control de las obras

Medición y abono de las obras

Disposiciones generales, administrativas y legales

## **Documento N°5**

5.1. Presupuesto y Mediciones

5.2. Resumen de Presupuesto

## **Documento N°6**

6.1. Memoria

6.2. Pliego de condiciones particulares

6.3.- Propuesta de variaciones y alternativas de prevención.

6.4.- Planos y croquis

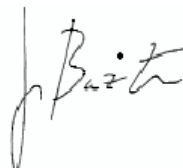
6.5.- Presupuesto

### **1.8.- Conclusión**

En vista de la documentación elaborada y presentada del presente proyecto, lo que hace posible su desarrollo y construcción, se consideran finalizados y cumplidos los objetivos del mismo.

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010.

Fdo: Javier Baztán Zabalegui



# ANEJO N°1

## COMPOSICIÓN FOTOGRÁFICA







# ANEJO N°2

# BIBLIOGRAFÍA

### **Relación de normas y reglamentos:**

- Normativa Mancomunidad de Mairaga.
- P.G.O.U. del Ayuntamiento de Tafalla.
- Código Técnico de la Edificación.
- Ley foral 5/07 del 23 de marzo, carreteras de navarra.
- Decreto foral 84/1990 del 5 de abril, construcción de polígonos industriales en Navarra.
- Ley foral 22/2003 del 25 de marzo que modifica a la 4/1988 de 11 julio sobre barreras físicas y sensoriales.
- PG3 Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- Instrucción de carreteras 5 2- IC “Drenaje superficial”, aprobada por orden ministerial 14 mayo 1990. BOE 23 de mayo.
- Instrucción de carreteras 6 1- IC, “secciones de firme” .del 12 de diciembre de 2003
- Instrucción de carreteras 8 2 IC, Marcas viales.
- NTE normas técnicas de la edificación.

### **Libros y apuntes de la carrera:**

- Libro: “Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas” de José Agüeras Soriano.
- Apuntes de la asignatura “Ingeniería fluidomecánica”
- Apuntes de la asignatura “Oficina técnica”
- Apuntes de la asignatura “Expresión gráfica y diseño asistido por ordenador” sobre dimensiones y formato de planos.

### **Otros libros y publicaciones:**

- Libro: “Secciones estructurales de firmes urbanos en sectores de nueva construcción” de Edward Albern i Valenti Caries Guilermany i
- Libro: “Máximas llluvias diarias en la España Peninsular” de la dirección general de carreteras
- Libro: “Criterios para el diseño de redes colectivas de riego” de P.Planella, J.F.Ortega, M.Valiente, J.Montero, J.M.Tarjuelo.
- Publicación: “Funciones de las rotondas urbanas y requerimientos urbanísticos de organización”.

- Publicación: “Instrucción via pública de Madrid” sobre rotondas.
- Manual de infraestructuras urbanas para Cype.
- Publicación: “recomendaciones de diseño de viario y aparcamiento”.
- Manual de utilización de Presto.
- Manual de utilización de MDT.
- Manual de instalación y ejecución de Jsigpac.

**Páginas web:**

- [www.carreteros.org](http://www.carreteros.org)
- [www.mairaga.es](http://www.mairaga.es)
- [www.unavarra.es](http://www.unavarra.es)
- [www.cfnavarra.es](http://www.cfnavarra.es)
- [www.siunnavarra.es](http://www.siunnavarra.es)
- [www.tafalla.es](http://www.tafalla.es)
- [www.sitna.navarra.es](http://www.sitna.navarra.es)
- [www.construmatica.com](http://www.construmatica.com)
- [www.urkoitik.com](http://www.urkoitik.com)
- [www.amitechspain.es](http://www.amitechspain.es)
- [www.elriego.com](http://www.elriego.com)
- [www.bibliocad.com](http://www.bibliocad.com)
- [www.dimensioncad.com](http://www.dimensioncad.com)
- He realizado búsquedas de información que no considero que sea necesario indicar las páginas por su baja importancia, como por ejemplo una búsqueda por imágenes de tipos de plantas.
- Lectura en foros de los que se hablan de cuestiones técnicas relacionadas con el tema del proyecto.
- Búsqueda masiva de catálogos y diversa información que luego no he llegado a aplicar al proyecto.



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO Nº2 CÁLCULOS

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# ÍNDICE CÁLCULOS

- 2.1 RED DE SANEAMIENTO DE FECALES
- 2.2 RED DE SANEAMIENTO DE PLUVIALES
- 2.3 RED DE ABASTECIMIENTO
- 2.4 RED DE RIEGO
- 2.5 DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

## 2.1 RED DE SANEAMIENTO DE FECALES

## **2.1.1. DISEÑO DE LAS NECESIDADES DE SANEAMIENTO**

### **2.1.1.1 METODO UTILIZADO PARA OBTENER LAS NECESIDADES**

Las necesidades hídricas se han obtenido teniendo en cuenta las Disposiciones Generales descritas en la normativa vigente de la mancomunidad de Mairaga, así como lo descrito en el P.G.O.U. de Tafalla.

### **2.1.1.2 CONSIDERACIONES ADOPTADAS EN EL DISEÑO**

Según la normativa citada anteriormente, para los caudales de aguas negras aportados a la red, se han considerado los mismos valores que los obtenidos para la red de abastecimiento.

Con esto se obtiene el caudal aportado por las acometidas de cada parcela para el diseño hidráulico de la Red de Saneamiento.

En dicha norma también están comprendidos los criterios para el trazado de la red, juntamente con las características de diseño de los conductos, pozos de registro y demás elementos que componen la red.

Para el diseño de la misma se ha tenido en cuenta las conexiones a la red existente.

### **2.1.1.3 RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DISEÑO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>Q l/s por Hectárea</b> | <b>3,6</b> |
|---------------------------|------------|

## **2.1.2. DISEÑO DE LA RED DE SANEAMIENTO**

### **2.1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO**

- Coeficiente de Manning: 0.00900

La velocidad de la instalación está calculada para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, además de que no se produzca erosión.

### 2.1.2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

#### 1A 2000 TUBO UPVC

| Descripción | Diámetros mm |
|-------------|--------------|
| DN 250      | 236.0        |
| DN 315      | 297.6        |
| DN 400      | 378.0        |

El diámetro a utilizar se calculó de forma que la velocidad en la conducción esté dentro del rango establecido por la citada normativa.

### 2.1.2.3 FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se utiliza la fórmula de Manning-Strickler, que responde a la siguiente expresión:

$$Q = \frac{A \cdot R_h^{2/3} \cdot S_o^{1/2}}{n}$$

$$v = \frac{R_h^{2/3} \cdot S_o^{1/2}}{n}$$

Donde:

- Q: es el caudal, en m<sup>3</sup>/s.
- v: es la velocidad del fluido, en m/s.
- A: es la sección de la lámina de fluido, en m<sup>2</sup>.
- R<sub>h</sub>: es el radio hidráulico de la lámina de fluido, en m.
- S<sub>o</sub>: es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conexión).
- n: es el coeficiente de Manning.

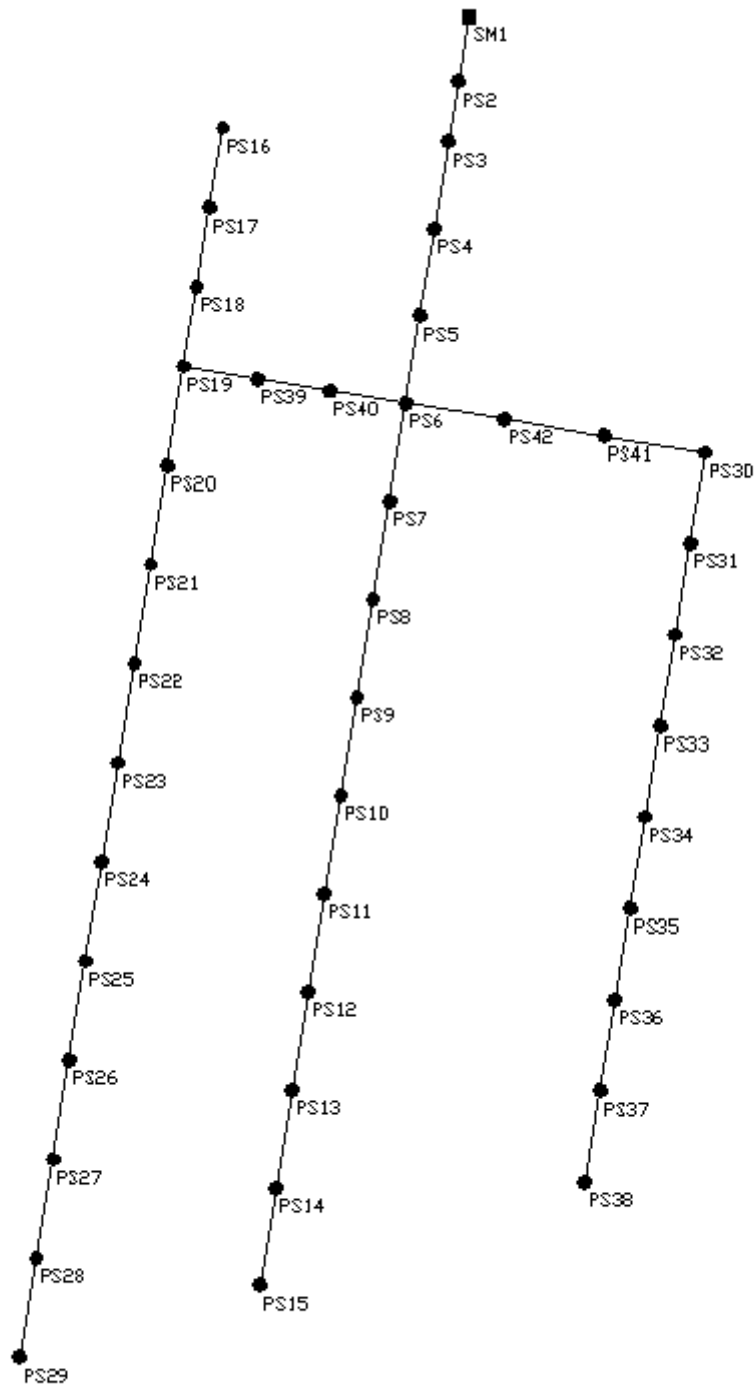
### 2.1.2.4 COMBINACIONES

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

| Combinación | Hipótesis Fecales |
|-------------|-------------------|
| FECALES     | 1.00              |



## 2.1.2.5 RESULTADOS



### 2.1.2.5.1 Listado de nudos

Combinación: Fecales

| Nudo | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal<br>sim.<br>l/s |
|------|-----------|-----------------|-----------------------|
| PS2  | 396.13    | 4.00            | 1.37                  |
| PS3  | 396.43    | 4.00            | 0.76                  |
| PS4  | 396.87    | 4.00            | 0.58                  |
| PS5  | 397.31    | 4.05            | 2.38                  |
| PS6  | 397.72    | 4.10            | 1.22                  |
| PS7  | 398.24    | 2.90            | 1.26                  |
| PS8  | 398.74    | 2.90            | 0.50                  |
| PS9  | 399.23    | 2.90            | 1.19                  |
| PS10 | 399.73    | 2.90            | 1.08                  |
| PS11 | 400.22    | 2.90            | 1.30                  |
| PS12 | 400.72    | 2.90            | 1.08                  |
| PS13 | 401.21    | 2.90            | 1.30                  |
| PS14 | 401.71    | 2.90            | 0.65                  |
| PS15 | 402.20    | 2.84            | 0.00                  |
| PS16 | 398.96    | 2.84            | 0.00                  |
| PS17 | 398.56    | 2.90            | 0.65                  |
| PS18 | 398.16    | 2.90            | 0.58                  |
| PS19 | 397.75    | 2.90            | 0.00                  |
| PS20 | 398.23    | 2.90            | 0.50                  |
| PS21 | 398.73    | 2.90            | 0.50                  |
| PS22 | 399.23    | 2.90            | 0.50                  |
| PS23 | 399.73    | 2.90            | 0.47                  |
| PS24 | 400.23    | 2.90            | 0.68                  |
| PS25 | 400.73    | 2.90            | 0.47                  |
| PS26 | 401.23    | 2.90            | 0.68                  |
| PS27 | 401.73    | 2.90            | 0.68                  |
| PS28 | 402.23    | 2.90            | 0.22                  |
| PS29 | 402.73    | 2.84            | 0.00                  |
| PS30 | 397.77    | 2.90            | 0.00                  |
| PS31 | 398.23    | 2.90            | 2.56                  |
| PS32 | 398.69    | 2.90            | 0.79                  |
| PS33 | 399.15    | 2.90            | 0.72                  |
| PS34 | 399.61    | 2.90            | 3.31                  |
| PS35 | 400.07    | 2.90            | 0.72                  |
| PS36 | 400.53    | 2.90            | 0.72                  |
| PS37 | 400.99    | 2.90            | 2.05                  |
| PS38 | 401.45    | 2.84            | 0.00                  |
| PS39 | 397.74    | 3.20            | 0.00                  |
| PS40 | 397.73    | 3.50            | 0.00                  |
| PS41 | 397.76    | 3.30            | 0.76                  |
| PS42 | 397.75    | 3.70            | 0.00                  |
| SM1  | 395.80    | 4.00            | 32.22                 |

### 2.1.2.5.2 Listado de tramos

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

Combinación: Fecales

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| PS2    | PS3   | 30.27         | DN400           | 0.99           | -30.85        | 88.34        | -1.55            |
| PS2    | SM1   | 32.78         | DN400           | 1.01           | 32.22         | 89.93        | 1.58             |
| PS3    | PS4   | 44.00         | DN400           | 1.00           | -30.10        | 87.06        | -1.54            |
| PS4    | PS5   | 44.00         | DN400           | 0.89           | -29.52        | 88.86        | -1.47            |
| PS5    | PS6   | 44.00         | DN400           | 0.82           | -27.14        | 86.93        | -1.39            |
| PS6    | PS7   | 49.50         | DN315           | 1.05           | -8.35         | 49.29        | -1.11            |
| PS6    | PS40  | 38.00         | DN315           | 0.82           | -5.94         | 44.41        | -0.91            |
| PS6    | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.86           | -11.63        | 60.90        | -1.14            |
| PS7    | PS8   | 49.50         | DN315           | 1.01           | -7.09         | 45.96        | -1.04            |
| PS8    | PS9   | 49.50         | DN315           | 0.99           | -6.59         | 44.56        | -1.01            |
| PS9    | PS10  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -5.40         | 40.28        | -0.96            |
| PS10   | PS11  | 49.50         | DN315           | 0.99           | -4.32         | 36.36        | -0.89            |
| PS11   | PS12  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -3.02         | 30.52        | -0.81            |
| PS12   | PS13  | 49.50         | DN315           | 0.99           | -1.94         | 24.86        | -0.70            |
| PS13   | PS14  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -0.65         | 14.75        | -0.50            |
| PS14   | PS15  | 48.93         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS16   | PS17  | 40.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS17   | PS18  | 40.00         | DN315           | 1.00           | 0.65          | 14.79        | 0.50             |
| PS18   | PS19  | 40.23         | DN315           | 1.02           | 1.22          | 19.85        | 0.61             |
| PS19   | PS20  | 50.00         | DN315           | 0.96           | -4.72         | 38.21        | -0.90            |
| PS19   | PS39  | 37.38         | DN315           | 0.84           | 5.94          | 44.16        | 0.92             |
| PS20   | PS21  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -4.21         | 35.84        | -0.89            |
| PS21   | PS22  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -3.71         | 33.72        | -0.85            |
| PS22   | PS23  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -3.20         | 31.44        | -0.82            |
| PS23   | PS24  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -2.74         | 29.17        | -0.78            |
| PS24   | PS25  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -2.05         | 25.44        | -0.71            |
| PS25   | PS26  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -1.58         | 22.51        | -0.66            |
| PS26   | PS27  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -0.90         | 17.25        | -0.56            |
| PS27   | PS28  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -0.22         | 8.86         | -0.36            |
| PS28   | PS29  | 50.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS30   | PS31  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -10.87        | 56.76        | -1.18            |
| PS30   | PS41  | 51.20         | DN315           | 0.81           | 10.87         | 59.87        | 1.09             |
| PS31   | PS32  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -8.32         | 49.78        | -1.09            |
| PS32   | PS33  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -7.52         | 47.41        | -1.05            |
| PS33   | PS34  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -6.80         | 45.15        | -1.02            |
| PS34   | PS35  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -3.49         | 32.76        | -0.84            |
| PS35   | PS36  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -2.77         | 29.35        | -0.78            |
| PS36   | PS37  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -2.05         | 25.44        | -0.71            |
| PS37   | PS38  | 46.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS39   | PS40  | 36.62         | DN315           | 0.85           | 5.94          | 44.02        | 0.93             |
| PS41   | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.82           | 11.63         | 61.62        | 1.12             |

## 2.1.2.6 ENVOLVENTE CALLE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| PS2    | PS3   | 30.27         | DN400           | 0.99           | 30.85         | 88.34        | 1.55             |
| PS2    | SM1   | 32.78         | DN400           | 1.01           | 32.22         | 89.93        | 1.58             |
| PS3    | PS4   | 44.00         | DN400           | 1.00           | 30.10         | 87.06        | 1.54             |
| PS4    | PS5   | 44.00         | DN400           | 0.89           | 29.52         | 88.86        | 1.47             |
| PS5    | PS6   | 44.00         | DN400           | 0.82           | 27.14         | 86.93        | 1.39             |
| PS6    | PS7   | 49.50         | DN315           | 1.05           | 8.35          | 49.29        | 1.11             |
| PS6    | PS40  | 38.00         | DN315           | 0.82           | 5.94          | 44.41        | 0.91             |
| PS6    | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.86           | 11.63         | 60.90        | 1.14             |
| PS7    | PS8   | 49.50         | DN315           | 1.01           | 7.09          | 45.96        | 1.04             |
| PS8    | PS9   | 49.50         | DN315           | 0.99           | 6.59          | 44.56        | 1.01             |
| PS9    | PS10  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 5.40          | 40.28        | 0.96             |
| PS10   | PS11  | 49.50         | DN315           | 0.99           | 4.32          | 36.36        | 0.89             |
| PS11   | PS12  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 3.02          | 30.52        | 0.81             |
| PS12   | PS13  | 49.50         | DN315           | 0.99           | 1.94          | 24.86        | 0.70             |
| PS13   | PS14  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 0.65          | 14.75        | 0.50             |
| PS14   | PS15  | 48.93         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS16   | PS17  | 40.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS17   | PS18  | 40.00         | DN315           | 1.00           | 0.65          | 14.79        | 0.50             |
| PS18   | PS19  | 40.23         | DN315           | 1.02           | 1.22          | 19.85        | 0.61             |
| PS19   | PS20  | 50.00         | DN315           | 0.96           | 4.72          | 38.21        | 0.90             |
| PS19   | PS39  | 37.38         | DN315           | 0.84           | 5.94          | 44.16        | 0.92             |
| PS20   | PS21  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 4.21          | 35.84        | 0.89             |
| PS21   | PS22  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 3.71          | 33.72        | 0.85             |
| PS22   | PS23  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 3.20          | 31.44        | 0.82             |
| PS23   | PS24  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 2.74          | 29.17        | 0.78             |
| PS24   | PS25  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 2.05          | 25.44        | 0.71             |
| PS25   | PS26  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 1.58          | 22.51        | 0.66             |
| PS26   | PS27  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 0.90          | 17.25        | 0.56             |
| PS27   | PS28  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 0.22          | 8.86         | 0.36             |
| PS28   | PS29  | 50.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS30   | PS31  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 10.87         | 56.76        | 1.18             |
| PS30   | PS41  | 51.20         | DN315           | 0.81           | 10.87         | 59.87        | 1.09             |
| PS31   | PS32  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 8.32          | 49.78        | 1.09             |
| PS32   | PS33  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 7.52          | 47.41        | 1.05             |
| PS33   | PS34  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 6.80          | 45.15        | 1.02             |
| PS34   | PS35  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 3.49          | 32.76        | 0.84             |
| PS35   | PS36  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 2.77          | 29.35        | 0.78             |
| PS36   | PS37  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 2.05          | 25.44        | 0.71             |
| PS37   | PS38  | 46.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS39   | PS40  | 36.62         | DN315           | 0.85           | 5.94          | 44.02        | 0.93             |
| PS41   | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.82           | 11.63         | 61.62        | 1.12             |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| PS2    | PS3   | 30.27         | DN400           | 0.99           | 30.85         | 88.34        | 1.55             |
| PS2    | SM1   | 32.78         | DN400           | 1.01           | 32.22         | 89.93        | 1.58             |
| PS3    | PS4   | 44.00         | DN400           | 1.00           | 30.10         | 87.06        | 1.54             |
| PS4    | PS5   | 44.00         | DN400           | 0.89           | 29.52         | 88.86        | 1.47             |
| PS5    | PS6   | 44.00         | DN400           | 0.82           | 27.14         | 86.93        | 1.39             |
| PS6    | PS7   | 49.50         | DN315           | 1.05           | 8.35          | 49.29        | 1.11             |
| PS6    | PS40  | 38.00         | DN315           | 0.82           | 5.94          | 44.41        | 0.91             |
| PS6    | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.86           | 11.63         | 60.90        | 1.14             |
| PS7    | PS8   | 49.50         | DN315           | 1.01           | 7.09          | 45.96        | 1.04             |
| PS8    | PS9   | 49.50         | DN315           | 0.99           | 6.59          | 44.56        | 1.01             |
| PS9    | PS10  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 5.40          | 40.28        | 0.96             |
| PS10   | PS11  | 49.50         | DN315           | 0.99           | 4.32          | 36.36        | 0.89             |
| PS11   | PS12  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 3.02          | 30.52        | 0.81             |
| PS12   | PS13  | 49.50         | DN315           | 0.99           | 1.94          | 24.86        | 0.70             |
| PS13   | PS14  | 49.50         | DN315           | 1.01           | 0.65          | 14.75        | 0.50             |
| PS14   | PS15  | 48.93         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS16   | PS17  | 40.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS17   | PS18  | 40.00         | DN315           | 1.00           | 0.65          | 14.79        | 0.50             |
| PS18   | PS19  | 40.23         | DN315           | 1.02           | 1.22          | 19.85        | 0.61             |
| PS19   | PS20  | 50.00         | DN315           | 0.96           | 4.72          | 38.21        | 0.90             |
| PS19   | PS39  | 37.38         | DN315           | 0.84           | 5.94          | 44.16        | 0.92             |
| PS20   | PS21  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 4.21          | 35.84        | 0.89             |
| PS21   | PS22  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 3.71          | 33.72        | 0.85             |
| PS22   | PS23  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 3.20          | 31.44        | 0.82             |
| PS23   | PS24  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 2.74          | 29.17        | 0.78             |
| PS24   | PS25  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 2.05          | 25.44        | 0.71             |
| PS25   | PS26  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 1.58          | 22.51        | 0.66             |
| PS26   | PS27  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 0.90          | 17.25        | 0.56             |
| PS27   | PS28  | 50.00         | DN315           | 1.00           | 0.22          | 8.86         | 0.36             |
| PS28   | PS29  | 50.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS30   | PS31  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 10.87         | 56.76        | 1.18             |
| PS30   | PS41  | 51.20         | DN315           | 0.81           | 10.87         | 59.87        | 1.09             |
| PS31   | PS32  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 8.32          | 49.78        | 1.09             |
| PS32   | PS33  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 7.52          | 47.41        | 1.05             |
| PS33   | PS34  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 6.80          | 45.15        | 1.02             |
| PS34   | PS35  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 3.49          | 32.76        | 0.84             |
| PS35   | PS36  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 2.77          | 29.35        | 0.78             |
| PS36   | PS37  | 46.00         | DN315           | 1.00           | 2.05          | 25.44        | 0.71             |
| PS37   | PS38  | 46.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS39   | PS40  | 36.62         | DN315           | 0.85           | 5.94          | 44.02        | 0.93             |
| PS41   | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.82           | 11.63         | 61.62        | 1.12             |

## 2.1.2.7 RESULTADOS EN NUDOS

Combinación: Fecales

| Nudo | Cota<br>m | Prof. Pozo<br>m | Caudal<br>aport.<br>l/s | Caudal<br>sim.<br>l/s |
|------|-----------|-----------------|-------------------------|-----------------------|
| PS2  | 396.13    | 4.00            | 1.37                    | 1.37                  |
| PS3  | 396.43    | 4.00            | 0.76                    | 0.76                  |
| PS4  | 396.87    | 4.00            | 0.58                    | 0.58                  |
| PS5  | 397.31    | 4.05            | 2.38                    | 2.38                  |
| PS6  | 397.72    | 4.10            | 1.22                    | 1.22                  |
| PS7  | 398.24    | 2.90            | 1.26                    | 1.26                  |
| PS8  | 398.74    | 2.90            | 0.50                    | 0.50                  |
| PS9  | 399.23    | 2.90            | 1.19                    | 1.19                  |
| PS10 | 399.73    | 2.90            | 1.08                    | 1.08                  |
| PS11 | 400.22    | 2.90            | 1.30                    | 1.30                  |
| PS12 | 400.72    | 2.90            | 1.08                    | 1.08                  |
| PS13 | 401.21    | 2.90            | 1.30                    | 1.30                  |
| PS14 | 401.71    | 2.90            | 0.65                    | 0.65                  |
| PS15 | 402.20    | 2.84            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS16 | 398.96    | 2.84            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS17 | 398.56    | 2.90            | 0.65                    | 0.65                  |
| PS18 | 398.16    | 2.90            | 0.58                    | 0.58                  |
| PS19 | 397.75    | 2.90            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS20 | 398.23    | 2.90            | 0.50                    | 0.50                  |
| PS21 | 398.73    | 2.90            | 0.50                    | 0.50                  |
| PS22 | 399.23    | 2.90            | 0.50                    | 0.50                  |
| PS23 | 399.73    | 2.90            | 0.47                    | 0.47                  |
| PS24 | 400.23    | 2.90            | 0.68                    | 0.68                  |
| PS25 | 400.73    | 2.90            | 0.47                    | 0.47                  |
| PS26 | 401.23    | 2.90            | 0.68                    | 0.68                  |
| PS27 | 401.73    | 2.90            | 0.68                    | 0.68                  |
| PS28 | 402.23    | 2.90            | 0.22                    | 0.22                  |
| PS29 | 402.73    | 2.84            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS30 | 397.77    | 2.90            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS31 | 398.23    | 2.90            | 2.56                    | 2.56                  |
| PS32 | 398.69    | 2.90            | 0.79                    | 0.79                  |
| PS33 | 399.15    | 2.90            | 0.72                    | 0.72                  |
| PS34 | 399.61    | 2.90            | 3.31                    | 3.31                  |
| PS35 | 400.07    | 2.90            | 0.72                    | 0.72                  |
| PS36 | 400.53    | 2.90            | 0.72                    | 0.72                  |
| PS37 | 400.99    | 2.90            | 2.05                    | 2.05                  |
| PS38 | 401.45    | 2.84            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS39 | 397.74    | 3.20            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS40 | 397.73    | 3.50            | 0.00                    | 0.00                  |
| PS41 | 397.76    | 3.30            | 0.76                    | 0.76                  |
| PS42 | 397.75    | 3.70            | 0.00                    | 0.00                  |
| SM1  | 395.80    | 4.00            | ---                     | 32.22                 |

## 2.1.2.8 RESULTADOS EN TRAMOS

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

Combinación: Fecales

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Pendiente<br>% | Caudal<br>l/s | Calado<br>mm | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|----------------|---------------|--------------|------------------|
| PS2    | PS3   | 30.27         | DN400           | 0.99           | -30.85        | 88.34        | -1.55            |
| PS2    | SM1   | 32.78         | DN400           | 1.01           | 32.22         | 89.93        | 1.58             |
| PS3    | PS4   | 44.00         | DN400           | 1.00           | -30.10        | 87.06        | -1.54            |
| PS4    | PS5   | 44.00         | DN400           | 0.89           | -29.52        | 88.86        | -1.47            |
| PS5    | PS6   | 44.00         | DN400           | 0.82           | -27.14        | 86.93        | -1.39            |
| PS6    | PS7   | 49.50         | DN315           | 1.05           | -8.35         | 49.29        | -1.11            |
| PS6    | PS40  | 38.00         | DN315           | 0.82           | -5.94         | 44.41        | -0.91            |
| PS6    | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.86           | -11.63        | 60.90        | -1.14            |
| PS7    | PS8   | 49.50         | DN315           | 1.01           | -7.09         | 45.96        | -1.04            |
| PS8    | PS9   | 49.50         | DN315           | 0.99           | -6.59         | 44.56        | -1.01            |
| PS9    | PS10  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -5.40         | 40.28        | -0.96            |
| PS10   | PS11  | 49.50         | DN315           | 0.99           | -4.32         | 36.36        | -0.89            |
| PS11   | PS12  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -3.02         | 30.52        | -0.81            |
| PS12   | PS13  | 49.50         | DN315           | 0.99           | -1.94         | 24.86        | -0.70            |
| PS13   | PS14  | 49.50         | DN315           | 1.01           | -0.65         | 14.75        | -0.50            |
| PS14   | PS15  | 48.93         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS16   | PS17  | 40.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS17   | PS18  | 40.00         | DN315           | 1.00           | 0.65          | 14.79        | 0.50             |
| PS18   | PS19  | 40.23         | DN315           | 1.02           | 1.22          | 19.85        | 0.61             |
| PS19   | PS20  | 50.00         | DN315           | 0.96           | -4.72         | 38.21        | -0.90            |
| PS19   | PS39  | 37.38         | DN315           | 0.84           | 5.94          | 44.16        | 0.92             |
| PS20   | PS21  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -4.21         | 35.84        | -0.89            |
| PS21   | PS22  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -3.71         | 33.72        | -0.85            |
| PS22   | PS23  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -3.20         | 31.44        | -0.82            |
| PS23   | PS24  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -2.74         | 29.17        | -0.78            |
| PS24   | PS25  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -2.05         | 25.44        | -0.71            |
| PS25   | PS26  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -1.58         | 22.51        | -0.66            |
| PS26   | PS27  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -0.90         | 17.25        | -0.56            |
| PS27   | PS28  | 50.00         | DN315           | 1.00           | -0.22         | 8.86         | -0.36            |
| PS28   | PS29  | 50.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS30   | PS31  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -10.87        | 56.76        | -1.18            |
| PS30   | PS41  | 51.20         | DN315           | 0.81           | 10.87         | 59.87        | 1.09             |
| PS31   | PS32  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -8.32         | 49.78        | -1.09            |
| PS32   | PS33  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -7.52         | 47.41        | -1.05            |
| PS33   | PS34  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -6.80         | 45.15        | -1.02            |
| PS34   | PS35  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -3.49         | 32.76        | -0.84            |
| PS35   | PS36  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -2.77         | 29.35        | -0.78            |
| PS36   | PS37  | 46.00         | DN315           | 1.00           | -2.05         | 25.44        | -0.71            |
| PS37   | PS38  | 46.00         | DN250           | 1.00           | 0.00          | 0.00         | 0.00             |
| PS39   | PS40  | 36.62         | DN315           | 0.85           | 5.94          | 44.02        | 0.93             |
| PS41   | PS42  | 50.00         | DN315           | 0.82           | 11.63         | 61.62        | 1.12             |

## 2.2 RED DE SANEAMIENTO DE PLUVIALES



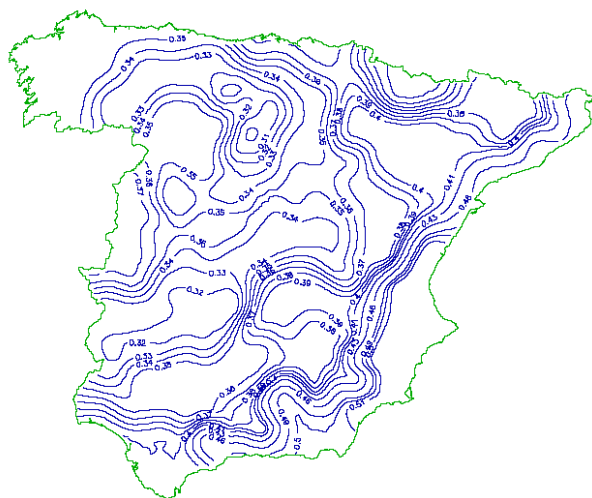
## 2.2.1. DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA PRECIPITACIÓN

### METODO UTILIZADO – PERIODO DE RETORNO DE PRECIPITACIÓN

Para el cálculo de las Máximas Precipitaciones se ha tomado como base la documentación proporcionada por la Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del mismo Ministerio.

Las directrices, criterios y especificaciones a seguir en el diseño de las obras de drenaje, están contempladas en la normativa vigente a través de la Instrucción 5.2-IC Drenaje superficial aprobada por Orden Ministerial de 14 de mayo de 1990 (B.O.E del 23 de mayo). Igualmente el procedimiento a seguir para obtener los caudales máximos, fue puesto al día con la publicación “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales” en mayo de 1987. Sin embargo el dato básico por excelencia que nos permite conocer dichos caudales máximos, las lluvias máximas previsible en un día, están contempladas en la publicación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.U, “Isolíneas de precipitaciones máximas previsible en un día” que data del año 1978, que se apoya en los datos de la red de estaciones pluviométricas existentes hasta 1970. Tanto esta publicación como el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular” (1997), editadas por el Servicio de Geotecnia de la Dirección General de Carreteras con la colaboración del Centro de Estudios Hidrográficos del C.E.D.E.X., tienen por objeto sustituir a la de 1978, introduciendo mejoras en la estimación de las máximas lluvias previsible en las distintas regiones de la España peninsular, no sólo en la aportación de nuevos datos desde 1970 sino en la aplicación de nuevas tecnologías estadísticas.

De esta forma, y conociendo la ubicación del proyecto, obtenemos de los mapas de Isolíneas unos valores para  $C_v$ ,  $I/I_d$ ,  $K_t$  y la máxima precipitación diaria. Con dichos valores determinamos la máxima precipitación horaria, que será la utilizada para determinar las secciones de tuberías.



## **METODO UTILIZADO CÁLCULO DE CUENCAS INFLUENCIA - AVENIDAS**

Mediante estudio de la topografía de proyecto, así como de las cuencas cercanas obtenemos una serie de superficies o cuencas, que variarán en función de la posición de imbornales y pozos, y por lo tanto tendrán mayor o menor capacidad para recibir y evacuar el agua. También se determina mediante estudio en campo el Umbral de Escorrentía. (Diferencias de infiltración para los distintos tipos de terreno).

Una vez determinada la máxima intensidad de precipitación horaria y las cuencas de influencia, utilizando la Instrucción de Carreteras 5.2 Drenaje Superficial, determinamos el tiempo de concentración, es decir, el tiempo que tarda el agua en recorrer la cuenca de influencia.

## **DIMENSIONADO CONDUCCIONES EVACUACIÓN.**

Las tuberías de evacuación se dimensionan con la fórmula de Manning-Strickler, considerando la sección de la tubería, rugosidad y pendiente de carga.

### **1. CUENCAS PLUVIALES Y DIMENSIONAMIENTO DE REDES. RESULTADOS.**

A continuación detallamos las cuencas estudiadas, así como los caudales y diámetros de tubería obtenidos.

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 1

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 65             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2647           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,09014        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po =           | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C =  | 0,87796        |                |
| It =           | 96,6628        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>74,8798</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 315            | mm             |
| ∅ Interior =   | 296,6          | mm             |
| Radio =        | 148,3          | mm             |
| Sup =          | 0,06909        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,07415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado =  | 74,87976       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>135,492</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 2

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP1

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 48,7           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 4438           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07238        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 106,759        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>138,657</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 400            | mm             |
| ∅ Interior =   | 376,6          | mm             |
| Radio=         | 188,3          | mm             |
| Sup=           | 0,11139        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,09415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 213,5365       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>256,136</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP2

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 49,5           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6621           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07329        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 106,168        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>205,716</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 600            | mm             |
| ∅ Interior =   | 600            | mm             |
| Radio=         | 300            | mm             |
| Sup=           | 0,28274        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,15           |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 419,2523       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>613,986</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP3

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 49,4           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 5836           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07317        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 106,241        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>181,451</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 600            | mm             |
| ∅ Interior =   | 600            | mm             |
| Radio=         | 300            | mm             |
| Sup=           | 0,28274        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,15           |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 600,703        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>613,986</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                      |               |               |
|----------------------|---------------|---------------|
| $P_d = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $l_d = P_d/24 =$     | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l_1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|            |                |         |
|------------|----------------|---------|
| TIEMPO =   | 60             | minutos |
| $l_i(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP4

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 49,5           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6620           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07329        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 106,168        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>205,685</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 806,3877       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP5

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 9310           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>288,274</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1094,662       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |



## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 7

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP6

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6560           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>203,123</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1297,785       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP7

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 46             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2806           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06931        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 108,847        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>89,3827</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1000           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1000           | mm             |
| Radio=         | 500            | mm             |
| Sup=           | 0,78538        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,24999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1387,168       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2397,48</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP8

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6521           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>201,916</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1000           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1000           | mm             |
| Radio=         | 500            | mm             |
| Sup=           | 0,78538        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,24999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1589,084       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2397,48</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 10

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

#### CAUDAL DE PP9

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6492           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>201,018</b> | <b>l/seg</b>   |

#### CAUDAL DE PP40

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1572           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>48,6753</b> | <b>l/seg</b>   |

### CAUDAL DE PP41

|                                   |                |                |                |
|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
|                                   | Long. Cauce =  | 42             | m              |
|                                   | Pendiente =    | 1              | %              |
|                                   | Area =         | 1195           | m <sup>2</sup> |
|                                   | Tc =           | 0,06468        | Horas          |
|                                   | Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral de Escorrentía             | Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
|                                   | Po=            | 2,86           | mm             |
| Intensidad Media de Precipitación | Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
|                                   | It=            | 112,242        | mm/Hora        |
|                                   | K =            | 3              |                |
|                                   | <b>Q =</b>     | <b>39,2532</b> | <b>l/seg</b>   |

### CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1400           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1400           | mm             |
| Radio=         | 700            | mm             |
| Sup=           | 1,53934        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,34999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 5276,515       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>5880,71</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (día) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP10

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 39             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3946           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06114        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 115,068        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>132,882</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1400           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1400           | mm             |
| Radio=         | 700            | mm             |
| Sup=           | 1,53934        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,34999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 5409,396       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>5880,71</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP11

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 44             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 10097          | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06701        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 110,496        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>326,504</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1400           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1400           | mm             |
| Radio=         | 700            | mm             |
| Sup=           | 1,53934        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,34999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 5735,9         | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>5880,71</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 13

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP12

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 44,5           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 4769           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06759        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 110,075        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>153,626</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1400           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1400           | mm             |
| Radio=         | 700            | mm             |
| Sup=           | 1,53934        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,34999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 5889,527       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>5880,71</b> | <b>l/seg</b>   |



## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 14

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP13

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 30,5           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 6664           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,05072        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 124,839        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>243,466</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1500           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1500           | mm             |
| Radio=         | 750            | mm             |
| Sup=           | 1,7671         | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,37499        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 6132,992       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>7068,57</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 65             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1118           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,09014        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $It =$         | 96,6628        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>31,6266</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 250            | mm             |
| Ø Interior =   | 235,4          | mm             |
| Radio=         | 117,7          | mm             |
| Sup=           | 0,04352        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,05885        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 31,62658       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>73,1599</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

**LOCALIDAD: TAFALLA**  
**Coord. X: 608564**  
**Coord. Y: 4709071**  
**HUSO 30**  
**PERIODO RETORNO 10 AÑOS**

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

**CAUDAL DE PP15**

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3018           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>93,4492</b> | <b>l/seg</b>   |

**CALCULO DE LA SECCIÓN**

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 315            | mm             |
| Ø Interior =   | 296,6          | mm             |
| Radio=         | 148,3          | mm             |
| Sup=           | 0,06909        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,07415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 125,076        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>135,492</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP16

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3522           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>109,055</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 400            | mm             |
| Ø Interior =   | 376,6          | mm             |
| Radio=         | 188,3          | mm             |
| Sup=           | 0,11139        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,09415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 234,1307       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>256,136</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP17

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2696           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>83,4788</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 500            | mm             |
| ∅ Interior =   | 500            | mm             |
| Radio=         | 250            | mm             |
| Sup=           | 0,19634        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,125          |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 317,6095       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>377,579</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP18

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3515           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>108,838</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 600            | mm             |
| ∅ Interior =   | 600            | mm             |
| Radio=         | 300            | mm             |
| Sup=           | 0,28274        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,15           |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 426,448        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>613,986</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 20

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP19

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3520           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>108,993</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 600            | mm             |
| ∅ Interior =   | 600            | mm             |
| Radio=         | 300            | mm             |
| Sup=           | 0,28274        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,15           |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 535,441        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>613,986</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP20

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3400           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>105,277</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 640,718        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |



**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP21

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3153           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| $Po =$         | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $It =$         | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>97,6293</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                          |                |                |
|--------------------------|----------------|----------------|
| $\varnothing$ Adoptado = | 800            | mm             |
| $\varnothing$ Interior = | 800            | mm             |
| Radio=                   | 400            | mm             |
| Sup=                     | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =                     | 0,19999        |                |
| Pte de Carga =           | 1              | %              |
| Coef Rug. n =            | 0,013          |                |
| Q Acumulado=             | 738,348        | l/seg          |
| <b>Q =</b>               | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS POZO 23

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

**LOCALIDAD: TAFALLA**  
**Coord. X: 608564**  
**Coord. Y: 4709071**  
**HUSO 30**  
**PERIODO RETORNO 10 AÑOS**

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| I1=                 | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

**CAUDAL DE PP22**

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2853           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>88,3401</b> | <b>l/seg</b>   |

**CALCULO DE LA SECCIÓN**

|                          |                |                |
|--------------------------|----------------|----------------|
| $\varnothing$ Adoptado = | 800            | mm             |
| $\varnothing$ Interior = | 800            | mm             |
| Radio=                   | 400            | mm             |
| Sup=                     | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =                     | 0,19999        |                |
| Pte de Carga =           | 1              | %              |
| Coef Rug. n =            | 0,013          |                |
| Q Acumulado=             | 826,688        | l/seg          |
| <b>Q =</b>               | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

**LOCALIDAD: TAFALLA**  
**Coord. X: 608564**  
**Coord. Y: 4709071**  
**HUSO 30**  
**PERIODO RETORNO 10 AÑOS**

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

**CAUDAL DE PP23**

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 49,8           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2830           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07362        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,949        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>87,7478</b> | <b>l/seg</b>   |

**CALCULO DE LA SECCIÓN**

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 914,435        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (día) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP24

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 2919           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>90,3837</b> | <b>l/seg</b>   |

CAUDAL DE PP26

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 36,71          | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 826            | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,05839        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 117,417        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>28,3832</b> | <b>l/seg</b>   |

## CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Ø Adoptado =   | 800 mm                 |
| Ø Interior =   | 800 mm                 |
| Radio=         | 400 mm                 |
| Sup=           | 0,50264 m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999                |
| Pte de Carga = | 1 %                    |
| Coef Rug. n =  | 0,013                  |
| Q Acumulado=   | 1313,970 l/seg         |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29 l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 28             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 644            | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,04753        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $I_t =$        | 128,384        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>24,1962</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 250            | mm             |
| ∅ Interior =   | 235,4          | mm             |
| Radio=         | 117,7          | mm             |
| Sup=           | 0,04352        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,05885        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 24,196         | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>73,1599</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP28

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 40             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 4345           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06233        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $It =$         | 114,097        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>145,082</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 400            | mm             |
| ∅ Interior =   | 376,6          | mm             |
| Radio=         | 188,3          | mm             |
| Sup=           | 0,11139        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,09415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 169,279        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>256,136</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP26

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 39,86          | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3335           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06216        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $It =$         | 114,231        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>111,489</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 500            | mm             |
| ∅ Interior =   | 500            | mm             |
| Radio=         | 250            | mm             |
| Sup=           | 0,19634        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,125          |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 280,767        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>377,579</b> | <b>l/seg</b>   |



**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 63             | m              |
| Pendiente =    | 0,8            | %              |
| Area =         | 1897           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,09184        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $It =$         | 95,8405        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>53,2069</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 250            | mm             |
| Ø Interior =   | 235,4          | mm             |
| Radio=         | 117,7          | mm             |
| Sup=           | 0,04352        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,05885        |                |
| Pte de Carga = | 0,8            | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 53,207         | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>65,4362</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP29

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 48,2           | m              |
| Pendiente =    | 0,8            | %              |
| Area =         | 1060           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07493        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| $I_t =$        | 105,117        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>32,6083</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 315            | mm             |
| Ø Interior =   | 296,6          | mm             |
| Radio=         | 148,3          | mm             |
| Sup=           | 0,06909        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,07415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 85,815         | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>135,492</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP30

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 41             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 936,51         | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06351        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 113,155        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>31,0126</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 315            | mm             |
| Ø Interior =   | 296,6          | mm             |
| Radio=         | 148,3          | mm             |
| Sup=           | 0,06909        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,07415        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,009          |                |
| Q Acumulado=   | 116,828        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>135,492</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP31

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |               |                |
|----------------|---------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 46            | m              |
| Pendiente =    | 1             | %              |
| Area =         | 9115          | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06931       | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2           |                |
| Umbral Esc.    | 1,3           | mm             |
| Po=            | 2,86          | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796       |                |
| $It =$         | 108,847       | mm/Hora        |
| K =            | 3             |                |
| <b>Q =</b>     | <b>290,35</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 600            | mm             |
| ∅ Interior =   | 600            | mm             |
| Radio=         | 300            | mm             |
| Sup=           | 0,28274        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,15           |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 407,178        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>613,986</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP32

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 47             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 15934          | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07046        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 108,056        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>503,875</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 911,054        | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP33

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 40,63          | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 5263           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06307        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 113,5          | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>174,816</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1085,870       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 35

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP34

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 50             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 5760           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07385        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 105,805        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>178,352</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 800            | mm             |
| ∅ Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1264,222       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP35

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 46             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1060           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06931        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 108,847        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>33,7654</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Ø Adoptado =   | 800            | mm             |
| Ø Interior =   | 800            | mm             |
| Radio=         | 400            | mm             |
| Sup=           | 0,50264        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,19999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1297,987       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>1322,29</b> | <b>l/seg</b>   |



## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 37

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| I/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP36

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 46             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 3562           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06931        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 108,847        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>113,464</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1000           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1000           | mm             |
| Radio=         | 500            | mm             |
| Sup=           | 0,78538        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,24999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1411,452       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2397,48</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP37

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 49,68          | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 11500          | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07349        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 106,037        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>356,866</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1000           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1000           | mm             |
| Radio=         | 500            | mm             |
| Sup=           | 0,78538        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,24999        |                |
| Pte de Carga = | 1              | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1768,317       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2397,48</b> | <b>l/seg</b>   |

**MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO**

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

**INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL**

CAUDAL DE PP38

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 47,5           | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 5321           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,07102        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 107,668        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>167,661</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1200           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1200           | mm             |
| Radio=         | 600            | mm             |
| Sup=           | 1,13095        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,29999        |                |
| Pte de Carga = | 0,3            | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1935,978       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2135,33</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 40

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| I/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $I1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP39

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 40             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1998           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06233        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 114,097        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>66,7145</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1200           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1200           | mm             |
| Radio=         | 600            | mm             |
| Sup=           | 1,13095        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,29999        |                |
| Pte de Carga = | 0,3            | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 2002,693       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2135,33</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 42

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |               |        |
|---------------------|---------------|--------|
| P =                 | <b>45</b>     | mm/día |
| Cv =                | <b>0,3530</b> |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | <b>1,484</b>  |        |
| l/ Id =             | <b>10</b>     |        |
| Programa =          | <b>66,78</b>  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |               |               |
|---------------------|---------------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78         | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | <b>2,7825</b> | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | <b>27,825</b> | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |                |         |
|-----------|----------------|---------|
| TIEMPO =  | 60             | minutos |
| $li(T) =$ | <b>27,0766</b> | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP25

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 41             | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1181           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,06351        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po=            | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C=   | 0,87796        |                |
| It=            | 113,155        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>39,1089</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1200           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1200           | mm             |
| Radio=         | 600            | mm             |
| Sup=           | 1,13095        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,29999        |                |
| Pte de Carga = | 0,3            | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado=   | 1353,079       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2135,33</b> | <b>l/seg</b>   |

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS EN CUENCAS

POZO 41

### MÁXIMAS PRECIPITACIONES MINISTERIO FOMENTO

LOCALIDAD: TAFALLA  
 Coord. X: 608564  
 Coord. Y: 4709071  
 HUSO 30  
 PERIODO RETORNO 10 AÑOS

|                     |        |        |
|---------------------|--------|--------|
| P =                 | 45     | mm/día |
| Cv =                | 0,3530 |        |
| De Tabla $K_{10}$ = | 1,484  |        |
| l/ Id =             | 10     |        |
| Programa =          | 66,78  | mm/día |

ID. DE PRECIPITACIÓN HORARIA =

|                     |        |               |
|---------------------|--------|---------------|
| $Pd = K_{10} * P =$ | 66,78  | mm/día        |
| $Id = Pd/24 =$      | 2,7825 | mm/hora (dia) |
| $l1 =$              | 27,825 | mm/hora       |

INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN  
 (Si es distinta a una hora F. Empírica)

|           |         |         |
|-----------|---------|---------|
| TIEMPO =  | 60      | minutos |
| $li(T) =$ | 27,0766 | mm/hora |

### INSTRUCCIÓN 5-2 IC DRENAJE SUPERFICIAL

CAUDAL DE PP42

Umbral de Escorrentía  
 Intensidad Media de Precipitación

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| Long. Cauce =  | 28,62          | m              |
| Pendiente =    | 1              | %              |
| Area =         | 1145           | m <sup>2</sup> |
| Tc =           | 0,04833        | Horas          |
| Corrector U.E. | 2,2            |                |
| Umbral Esc.    | 1,3            | mm             |
| Po =           | 2,86           | mm             |
| Coef Esc. C =  | 0,87796        |                |
| It =           | 127,469        | mm/Hora        |
| K =            | 3              |                |
| <b>Q =</b>     | <b>42,7131</b> | <b>l/seg</b>   |

CALCULO DE LA SECCIÓN

|                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|
| ∅ Adoptado =   | 1200           | mm             |
| ∅ Interior =   | 1200           | mm             |
| Radio =        | 600            | mm             |
| Sup =          | 1,13095        | m <sup>2</sup> |
| Rh =           | 0,29999        |                |
| Pte de Carga = | 0,3            | %              |
| Coef Rug. n =  | 0,013          |                |
| Q Acumulado =  | 1395,792       | l/seg          |
| <b>Q =</b>     | <b>2135,33</b> | <b>l/seg</b>   |

## 2.3 RED DE ABASTECIMIENTO

### **2.3.1. DISEÑO DE LAS NECESIDADES DE ABASTECIMIENTO**

#### **2.3.1.1 METODO UTILIZADO PARA OBTENER LAS NECESIDADES**

Las necesidades hídricas se han obtenido teniendo en cuenta las Disposiciones Generales descritas en la normativa vigente de la mancomunidad de Mairaga, así como lo descrito en el P.G.O.U. de Tafalla..

#### **2.3.1.2 CONSIDERACIONES ADOPTADAS EN EL DISEÑO**

Según la normativa citada anteriormente, se ha considerado un caudal punta de 3,6 l/S por hectárea para consumo industrial, uno de 0.108 l/s por hectárea para uso sanitario y un caudal de 2,5 l/s para las acometidas de las zonas verdes. Estos caudales se aplican a los sectores para el diseño hidráulico de la Red de Abastecimiento, en función del tamaño de las parcelas.

En dicha norma también están comprendidas las necesidades de caudal para los hidrantes contra incendios y para las bocas de riego.

En la presente obra se colocan 8 hidrantes, de 16,66 l/s. Se instala una boca de riego, con un caudal de 2,5 l/s para limpieza del polígono; Se coloca una ventosa en la parte alta y desagüe en la parte baja; dichos elementos son usados para el mantenimiento y limpieza de las redes.

Para el diseño de la red se ha tenido en cuenta la conexión a la red existente.

### **2.3.2. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ABASTECIMIENTO**

#### **2.3.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA**

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación está calculada para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, además de que no se produzca erosión.

#### **2.3.2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

Los materiales utilizados para esta instalación son:

B PN30 TUBO FNCGL - Rugosidad: 0.02000 mm



| Descripción | Diámetros<br>mm |
|-------------|-----------------|
| DN80        | 80.8            |
| DN100       | 100.0           |
| DN125       | 125.0           |
| DN150       | 150.0           |
| DN200       | 200.0           |

El diámetro a utilizar se calculó de forma que la velocidad en la conducción esté dentro del rango establecido por la citada normativa.

### 2.3.2.3. FORMULACIÓN

Para el cálculo de las pérdidas de carga en la tubería por rozamiento continuo se utiliza la fórmula general propuesta por Darcy-Weisbach, que responde a la siguiente expresión:

$$h_r = J \times L = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

- hr: Pérdidas de carga por rozamiento continuo, en mca.
- J: Pérdida de carga unitaria, en m/m.
- L: Longitud de la conducción, en m.
- f : Factor de fricción.
- v: Velocidad del fluido dentro de la tubería, en m/s.
- D: Diámetro interior de la conducción, en m.
- g: Aceleración de la gravedad, en m/s<sup>2</sup>.

El factor de fricción “f” se ha calculado con la fórmula logarítmica de Jain para régimen turbulento en zona de transición:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left[ \frac{5,73}{\text{Re}^{0,9}} + \frac{K}{3,71 \times D} \right]$$

Donde:

- Re: número de Reynolds.
- K: rugosidad absoluta de la conducción que depende del tipo de material de que se trate, en mm.
- D: diámetro de la conducción, en mm.

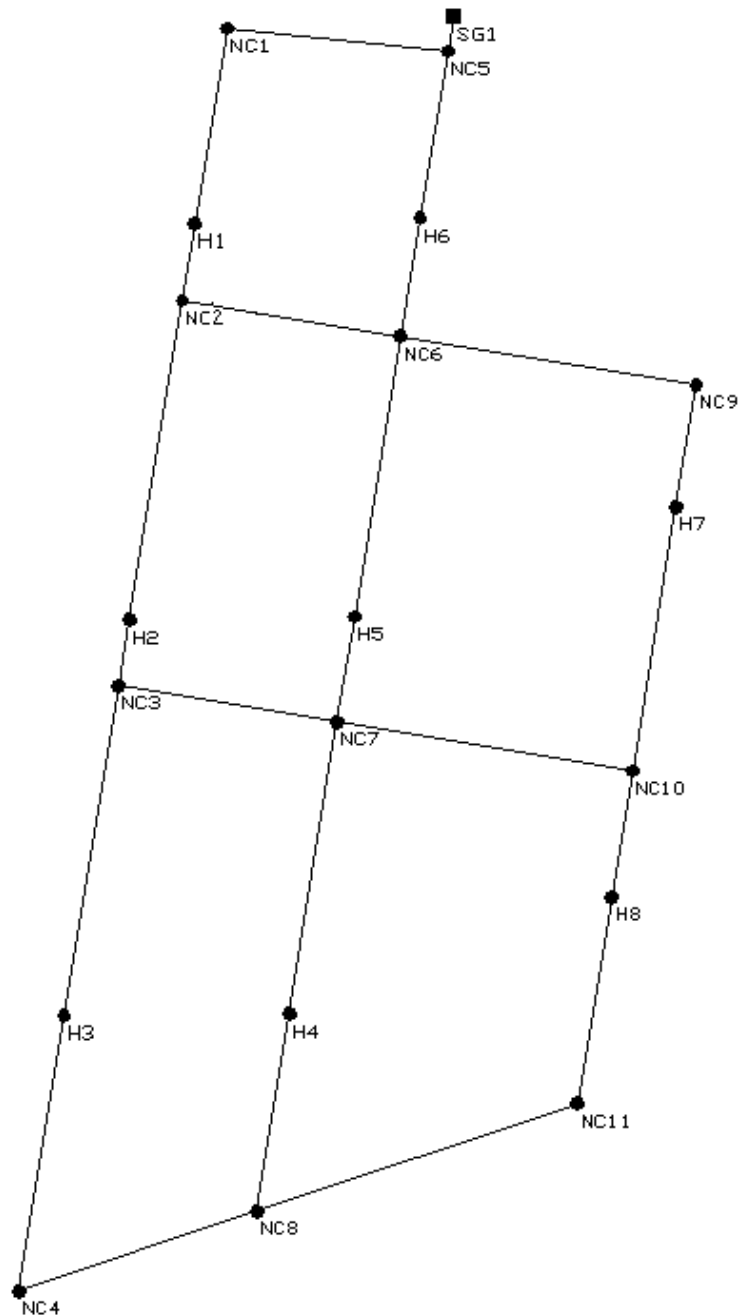
Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

### 2.3.2.4. COMBINACIONES

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

| Combinación | Industria  | Sanitario | H1   | H2   | H3   | H4   |
|-------------|------------|-----------|------|------|------|------|
| DIA NORMAL  | 1.00       | 1.00      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| INCENDIO    | 0.50       | 0.50      | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.00 |
| Combinación | Zona verde | Limpieza  | H5   | H6   | H7   | H8   |
| DIA NORMAL  | 1.00       | 1.00      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| INCENDIO    | 0.00       | 0.00      | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

### 2.3.2.5. RESULTADOS



### 2.3.2.5.1. Listado de nudos

Combinación: Día Normal

| Nudo | Cota<br>m | Caudal dem.<br>l/s | Alt. piez.<br>m.c.a. | Pre. disp.<br>m.c.a. | Coment.    |
|------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|
| H1   | 398.14    | 0.00               | 444.30               | 46.16                |            |
| H2   | 399.38    | 0.00               | 443.28               | 43.90                |            |
| H3   | 401.41    | 0.00               | 442.78               | 41.37                |            |
| H4   | 401.23    | 0.00               | 439.90               | 38.67                |            |
| H5   | 399.20    | 0.00               | 441.46               | 42.26                |            |
| H6   | 397.16    | 0.00               | 444.38               | 47.22                |            |
| H7   | 398.41    | 0.00               | 440.05               | 41.64                |            |
| H8   | 400.41    | 0.00               | 438.48               | 38.07                |            |
| NC1  | 399.14    | 0.63               | 444.90               | 45.76                |            |
| NC2  | 397.74    | 1.59               | 444.06               | 46.32                |            |
| NC3  | 399.72    | 2.60               | 443.11               | 43.39                |            |
| NC4  | 402.82    | 1.59               | 440.46               | 37.64                |            |
| NC5  | 395.99    | 4.31               | 445.60               | 49.61                | Pres. máx. |
| NC6  | 397.76    | 7.28               | 441.87               | 44.11                |            |
| NC7  | 399.74    | 5.15               | 440.69               | 40.95                |            |
| NC8  | 402.24    | 5.36               | 439.37               | 37.13                |            |
| NC9  | 397.81    | 4.15               | 440.69               | 42.88                |            |
| NC10 | 399.76    | 8.14               | 438.68               | 38.92                |            |
| NC11 | 401.41    | 7.11               | 438.15               | 36.74                | Pres. min. |
| SG1  | 395.80    | -47.92             | 445.80               | 50.00                |            |

Combinación: Incendio

| Nudo | Cota<br>m | Caudal dem.<br>l/s | Alt. piez.<br>m.c.a. | Pre. disp.<br>m.c.a. | Coment.    |
|------|-----------|--------------------|----------------------|----------------------|------------|
| H1   | 398.14    | 0.00               | 443.98               | 45.84                |            |
| H2   | 399.38    | 0.00               | 441.34               | 41.96                |            |
| H3   | 401.41    | 16.66              | 437.30               | 35.89                |            |
| H4   | 401.23    | 16.66              | 435.68               | 34.45                |            |
| H5   | 399.20    | 0.00               | 440.33               | 41.13                |            |
| H6   | 397.16    | 0.00               | 444.03               | 46.87                |            |
| H7   | 398.41    | 0.00               | 440.96               | 42.55                |            |
| H8   | 400.41    | 0.00               | 438.92               | 38.51                |            |
| NC1  | 399.14    | 0.32               | 444.73               | 45.59                |            |
| NC2  | 397.74    | 0.80               | 443.68               | 45.94                |            |
| NC3  | 399.72    | 1.30               | 440.86               | 41.14                |            |
| NC4  | 402.82    | 0.80               | 436.57               | 33.75                | Pres. min. |
| NC5  | 395.99    | 1.09               | 445.58               | 49.59                | Pres. máx. |
| NC6  | 397.76    | 2.39               | 442.65               | 44.89                |            |
| NC7  | 399.74    | 2.58               | 439.35               | 39.61                |            |
| NC8  | 402.24    | 1.43               | 436.22               | 33.98                |            |
| NC9  | 397.81    | 2.08               | 441.71               | 43.90                |            |
| NC10 | 399.76    | 2.82               | 439.33               | 39.57                |            |
| NC11 | 401.41    | 1.06               | 438.26               | 36.85                |            |
| SG1  | 395.80    | -49.97             | 445.80               | 50.00                |            |

### 2.3.2.5.2. Listado de tramos

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

Combinación: Día Normal

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment.  |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|----------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | -34.29        | -0.60            | -1.09            | Vel.min  |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 34.29         | 0.24             | 1.09             |          |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | -14.07        | -0.79            | -0.80            |          |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 14.07         | 0.16             | 0.80             |          |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | -5.30         | -0.34            | -0.43            |          |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 5.30          | 2.32             | 1.03             |          |
| H4     | NC7   | 149.65        | DN100           | -5.00         | -0.78            | -0.64            |          |
| H4     | NC8   | 100.91        | DN100           | 5.00          | 0.53             | 0.64             |          |
| H5     | H6    | 203.86        | DN100           | -8.69         | -2.92            | -1.11            |          |
| H5     | NC7   | 54.01         | DN100           | 8.69          | 0.77             | 1.11             |          |
| H6     | NC5   | 85.45         | DN100           | -8.69         | -1.22            | -1.11            |          |
| H7     | NC9   | 62.20         | DN100           | -7.19         | -0.63            | -0.92            |          |
| H7     | NC10  | 135.23        | DN100           | 7.19          | 1.37             | 0.92             |          |
| H8     | NC10  | 64.69         | DN100           | -3.76         | -0.20            | -0.48            |          |
| H8     | NC11  | 105.71        | DN100           | 3.76          | 0.33             | 0.48             |          |
| NC1    | NC5   | 112.24        | DN200           | -34.92        | -0.70            | -1.11            | Vel.máx. |
| NC2    | NC6   | 112.00        | DN125           | 18.63         | 2.19             | 1.52             |          |
| NC3    | NC7   | 112.00        | DN80            | 6.17          | 2.43             | 1.20             |          |
| NC4    | NC8   | 126.74        | DN80            | 3.71          | 1.09             | 0.72             |          |
| NC5    | SG1   | 17.84         | DN200           | -47.92        | -0.20            | -1.53            |          |
| NC6    | NC9   | 151.20        | DN125           | 11.34         | 1.19             | 0.92             |          |
| NC7    | NC10  | 151.20        | DN80            | 4.71          | 2.00             | 0.92             |          |
| NC8    | NC11  | 171.11        | DN80            | 3.35          | 1.22             | 0.65             |          |

Combinación: Incendio

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment. |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|---------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | -38.67        | -0.75            | -1.23            |         |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 38.67         | 0.30             | 1.23             |         |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | -25.50        | -2.34            | -1.44            |         |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 25.50         | 0.48             | 1.44             |         |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | -19.45        | -3.57            | -1.58            |         |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 2.79          | 0.72             | 0.54             |         |
| H4     | NC7   | 149.65        | DN100           | -11.65        | -3.67            | -1.48            |         |
| H4     | NC8   | 100.91        | DN100           | -5.01         | -0.53            | -0.64            |         |
| H5     | H6    | 203.86        | DN100           | -9.89         | -3.70            | -1.26            |         |
| H5     | NC7   | 54.01         | DN100           | 9.89          | 0.98             | 1.26             |         |
| H6     | NC5   | 85.45         | DN100           | -9.89         | -1.55            | -1.26            |         |
| H7     | NC9   | 62.20         | DN100           | -7.91         | -0.75            | -1.01            |         |
| H7     | NC10  | 135.23        | DN100           | 7.91          | 1.63             | 1.01             |         |
| H8     | NC10  | 64.69         | DN100           | -5.51         | -0.40            | -0.70            |         |
| H8     | NC11  | 105.71        | DN100           | 5.51          | 0.66             | 0.70             |         |
| NC1    | NC5   | 112.24        | DN200           | -38.99        | -0.86            | -1.24            |         |

|     |      |        |       |        |       |       |          |
|-----|------|--------|-------|--------|-------|-------|----------|
| NC2 | NC6  | 112.00 | DN125 | 12.37  | 1.03  | 1.01  |          |
| NC3 | NC7  | 112.00 | DN80  | 4.76   | 1.51  | 0.93  |          |
| NC4 | NC8  | 126.74 | DN80  | 1.99   | 0.36  | 0.39  |          |
| NC5 | SG1  | 17.84  | DN200 | -49.97 | -0.22 | -1.59 | Vel.máx. |
| NC6 | NC9  | 151.20 | DN125 | 9.98   | 0.94  | 0.81  |          |
| NC7 | NC10 | 151.20 | DN80  | 0.42   | 0.03  | 0.08  | Vel.min  |
| NC8 | NC11 | 171.11 | DN80  | -4.45  | -2.05 | -0.87 |          |

### 2.3.2.6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | 38.67         | 0.75               | 1.23             |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 38.67         | 0.30               | 1.23             |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | 25.50         | 2.34               | 1.44             |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 25.50         | 0.48               | 1.44             |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | 19.45         | 3.57               | 1.58             |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 5.30          | 2.32               | 1.03             |
| H4     | NC7   | 149.65        | DN100           | 11.65         | 3.67               | 1.48             |
| H4     | NC8   | 100.91        | DN100           | 5.01          | 0.53               | 0.64             |
| H5     | H6    | 203.86        | DN100           | 9.89          | 3.70               | 1.26             |
| H5     | NC7   | 54.01         | DN100           | 9.89          | 0.98               | 1.26             |
| H6     | NC5   | 85.45         | DN100           | 9.89          | 1.55               | 1.26             |
| H7     | NC9   | 62.20         | DN100           | 7.91          | 0.75               | 1.01             |
| H7     | NC10  | 135.23        | DN100           | 7.91          | 1.63               | 1.01             |
| H8     | NC10  | 64.69         | DN100           | 5.51          | 0.40               | 0.70             |
| H8     | NC11  | 105.71        | DN100           | 5.51          | 0.66               | 0.70             |
| NC1    | NC5   | 112.24        | DN200           | 38.99         | 0.86               | 1.24             |
| NC2    | NC6   | 112.00        | DN125           | 18.63         | 2.19               | 1.52             |
| NC3    | NC7   | 112.00        | DN80            | 6.17          | 2.43               | 1.20             |
| NC4    | NC8   | 126.74        | DN80            | 3.71          | 1.09               | 0.72             |
| NC5    | SG1   | 17.84         | DN200           | 49.97         | 0.22               | 1.59             |
| NC6    | NC9   | 151.20        | DN125           | 11.34         | 1.19               | 0.92             |
| NC7    | NC10  | 151.20        | DN80            | 4.71          | 2.00               | 0.92             |
| NC8    | NC11  | 171.11        | DN80            | 4.45          | 2.05               | 0.87             |

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Péridid.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | 34.29         | 0.60               | 1.09             |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 34.29         | 0.24               | 1.09             |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | 14.07         | 0.79               | 0.80             |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 14.07         | 0.16               | 0.80             |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | 5.30          | 0.34               | 0.43             |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 2.79          | 0.72               | 0.54             |

|     |      |        |       |       |      |      |
|-----|------|--------|-------|-------|------|------|
| H4  | NC7  | 149.65 | DN100 | 5.00  | 0.78 | 0.64 |
| H4  | NC8  | 100.91 | DN100 | 5.00  | 0.53 | 0.64 |
| H5  | H6   | 203.86 | DN100 | 8.69  | 2.92 | 1.11 |
| H5  | NC7  | 54.01  | DN100 | 8.69  | 0.77 | 1.11 |
| H6  | NC5  | 85.45  | DN100 | 8.69  | 1.22 | 1.11 |
| H7  | NC9  | 62.20  | DN100 | 7.19  | 0.63 | 0.92 |
| H7  | NC10 | 135.23 | DN100 | 7.19  | 1.37 | 0.92 |
| H8  | NC10 | 64.69  | DN100 | 3.76  | 0.20 | 0.48 |
| H8  | NC11 | 105.71 | DN100 | 3.76  | 0.33 | 0.48 |
| NC1 | NC5  | 112.24 | DN200 | 34.92 | 0.70 | 1.11 |
| NC2 | NC6  | 112.00 | DN125 | 12.37 | 1.03 | 1.01 |
| NC3 | NC7  | 112.00 | DN80  | 4.76  | 1.51 | 0.93 |
| NC4 | NC8  | 126.74 | DN80  | 1.99  | 0.36 | 0.39 |
| NC5 | SG1  | 17.84  | DN200 | 47.92 | 0.20 | 1.53 |
| NC6 | NC9  | 151.20 | DN125 | 9.98  | 0.94 | 0.81 |
| NC7 | NC10 | 151.20 | DN80  | 0.42  | 0.03 | 0.08 |
| NC8 | NC11 | 171.11 | DN80  | 3.35  | 1.22 | 0.65 |

### 2.3.2.7. RESULTADOS EN NUDOS

#### Combinación: Día Normal

| Nudo | Cota<br>m | Caudal<br>inst.<br>l/s | Caudal<br>dem.<br>l/s | Alt. piez.<br>m.c.a. | Pre. disp.<br>m.c.a. | Coment.    |
|------|-----------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| H1   | 398.14    | 0.00                   | 0.00                  | 444.30               | 46.16                |            |
| H2   | 399.38    | 0.00                   | 0.00                  | 443.28               | 43.90                |            |
| H3   | 401.41    | 0.00                   | 0.00                  | 442.78               | 41.37                |            |
| H4   | 401.23    | 0.00                   | 0.00                  | 439.90               | 38.67                |            |
| H5   | 399.20    | 0.00                   | 0.00                  | 441.46               | 42.26                |            |
| H6   | 397.16    | 0.00                   | 0.00                  | 444.38               | 47.22                |            |
| H7   | 398.41    | 0.00                   | 0.00                  | 440.05               | 41.64                |            |
| H8   | 400.41    | 0.00                   | 0.00                  | 438.48               | 38.07                |            |
| NC1  | 399.14    | 0.63                   | 0.63                  | 444.90               | 45.76                |            |
| NC2  | 397.74    | 1.59                   | 1.59                  | 444.06               | 46.32                |            |
| NC3  | 399.72    | 2.60                   | 2.60                  | 443.11               | 43.39                |            |
| NC4  | 402.82    | 1.59                   | 1.59                  | 440.46               | 37.64                |            |
| NC5  | 395.99    | 4.31                   | 4.31                  | 445.60               | 49.61                | Pres. máx. |
| NC6  | 397.76    | 7.28                   | 7.28                  | 441.87               | 44.11                |            |
| NC7  | 399.74    | 5.15                   | 5.15                  | 440.69               | 40.95                |            |
| NC8  | 402.24    | 5.36                   | 5.36                  | 439.37               | 37.13                |            |
| NC9  | 397.81    | 4.15                   | 4.15                  | 440.69               | 42.88                |            |
| NC10 | 399.76    | 8.14                   | 8.14                  | 438.68               | 38.92                |            |
| NC11 | 401.41    | 7.11                   | 7.11                  | 438.15               | 36.74                | Pres. min. |
| SG1  | 395.80    | ---                    | -47.92                | 445.80               | 50.00                |            |

#### Combinación: Incendio

| Nudo | Cota<br>m | Caudal<br>inst.<br>l/s | Caudal<br>dem.<br>l/s | Alt. piez.<br>m.c.a. | Pre. disp.<br>m.c.a. | Coment. |
|------|-----------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---------|
| H1   | 398.14    | 0.00                   | 0.00                  | 443.98               | 45.84                |         |

|      |        |       |        |        |       |            |
|------|--------|-------|--------|--------|-------|------------|
| H2   | 399.38 | 0.00  | 0.00   | 441.34 | 41.96 |            |
| H3   | 401.41 | 16.66 | 16.66  | 437.30 | 35.89 |            |
| H4   | 401.23 | 16.66 | 16.66  | 435.68 | 34.45 |            |
| H5   | 399.20 | 0.00  | 0.00   | 440.33 | 41.13 |            |
| H6   | 397.16 | 0.00  | 0.00   | 444.03 | 46.87 |            |
| H7   | 398.41 | 0.00  | 0.00   | 440.96 | 42.55 |            |
| H8   | 400.41 | 0.00  | 0.00   | 438.92 | 38.51 |            |
| NC1  | 399.14 | 0.32  | 0.32   | 444.73 | 45.59 |            |
| NC2  | 397.74 | 0.80  | 0.80   | 443.68 | 45.94 |            |
| NC3  | 399.72 | 1.30  | 1.30   | 440.86 | 41.14 |            |
| NC4  | 402.82 | 0.80  | 0.80   | 436.57 | 33.75 | Pres. min. |
| NC5  | 395.99 | 1.09  | 1.09   | 445.58 | 49.59 | Pres. máx. |
| NC6  | 397.76 | 2.39  | 2.39   | 442.65 | 44.89 |            |
| NC7  | 399.74 | 2.58  | 2.58   | 439.35 | 39.61 |            |
| NC8  | 402.24 | 1.43  | 1.43   | 436.22 | 33.98 |            |
| NC9  | 397.81 | 2.08  | 2.08   | 441.71 | 43.90 |            |
| NC10 | 399.76 | 2.82  | 2.82   | 439.33 | 39.57 |            |
| NC11 | 401.41 | 1.06  | 1.06   | 438.26 | 36.85 |            |
| SG1  | 395.80 | ---   | -49.97 | 445.80 | 50.00 |            |

### 2.3.2.8. RESULTADOS EN TRAMOS

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

Combinación: Día Normal

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment.  |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|----------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | -34.29        | -0.60            | -1.09            |          |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 34.29         | 0.24             | 1.09             |          |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | -14.07        | -0.79            | -0.80            |          |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 14.07         | 0.16             | 0.80             |          |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | -5.30         | -0.34            | -0.43            | Vel.min  |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 5.30          | 2.32             | 1.03             |          |
| H4     | NC7   | 149.65        | DN100           | -5.00         | -0.78            | -0.64            |          |
| H4     | NC8   | 100.91        | DN100           | 5.00          | 0.53             | 0.64             |          |
| H5     | H6    | 203.86        | DN100           | -8.69         | -2.92            | -1.11            |          |
| H5     | NC7   | 54.01         | DN100           | 8.69          | 0.77             | 1.11             |          |
| H6     | NC5   | 85.45         | DN100           | -8.69         | -1.22            | -1.11            |          |
| H7     | NC9   | 62.20         | DN100           | -7.19         | -0.63            | -0.92            |          |
| H7     | NC10  | 135.23        | DN100           | 7.19          | 1.37             | 0.92             |          |
| H8     | NC10  | 64.69         | DN100           | -3.76         | -0.20            | -0.48            |          |
| H8     | NC11  | 105.71        | DN100           | 3.76          | 0.33             | 0.48             |          |
| NC1    | NC5   | 112.24        | DN200           | -34.92        | -0.70            | -1.11            |          |
| NC2    | NC6   | 112.00        | DN125           | 18.63         | 2.19             | 1.52             |          |
| NC3    | NC7   | 112.00        | DN80            | 6.17          | 2.43             | 1.20             |          |
| NC4    | NC8   | 126.74        | DN80            | 3.71          | 1.09             | 0.72             |          |
| NC5    | SG1   | 17.84         | DN200           | -47.92        | -0.20            | -1.53            | Vel.máx. |
| NC6    | NC9   | 151.20        | DN125           | 11.34         | 1.19             | 0.92             |          |
| NC7    | NC10  | 151.20        | DN80            | 4.71          | 2.00             | 0.92             |          |

|     |      |        |      |      |      |      |  |
|-----|------|--------|------|------|------|------|--|
| NC8 | NC11 | 171.11 | DN80 | 3.35 | 1.22 | 0.65 |  |
|-----|------|--------|------|------|------|------|--|

Combinación: Incendio

| Inicio | Final | Longitud<br>m | Diámetros<br>mm | Caudal<br>l/s | Périd.<br>m.c.a. | Velocidad<br>m/s | Coment.  |
|--------|-------|---------------|-----------------|---------------|------------------|------------------|----------|
| H1     | NC1   | 100.00        | DN200           | -38.67        | -0.75            | -1.23            |          |
| H1     | NC2   | 39.37         | DN200           | 38.67         | 0.30             | 1.23             |          |
| H2     | NC2   | 163.69        | DN150           | -25.50        | -2.34            | -1.44            |          |
| H2     | NC3   | 33.68         | DN150           | 25.50         | 0.48             | 1.44             |          |
| H3     | NC3   | 168.76        | DN125           | -19.45        | -3.57            | -1.58            |          |
| H3     | NC4   | 141.13        | DN80            | 2.79          | 0.72             | 0.54             |          |
| H4     | NC7   | 149.65        | DN100           | -11.65        | -3.67            | -1.48            |          |
| H4     | NC8   | 100.91        | DN100           | -5.01         | -0.53            | -0.64            |          |
| H5     | H6    | 203.86        | DN100           | -9.89         | -3.70            | -1.26            |          |
| H5     | NC7   | 54.01         | DN100           | 9.89          | 0.98             | 1.26             |          |
| H6     | NC5   | 85.45         | DN100           | -9.89         | -1.55            | -1.26            |          |
| H7     | NC9   | 62.20         | DN100           | -7.91         | -0.75            | -1.01            |          |
| H7     | NC10  | 135.23        | DN100           | 7.91          | 1.63             | 1.01             |          |
| H8     | NC10  | 64.69         | DN100           | -5.51         | -0.40            | -0.70            |          |
| H8     | NC11  | 105.71        | DN100           | 5.51          | 0.66             | 0.70             |          |
| NC1    | NC5   | 112.24        | DN200           | -38.99        | -0.86            | -1.24            |          |
| NC2    | NC6   | 112.00        | DN125           | 12.37         | 1.03             | 1.01             |          |
| NC3    | NC7   | 112.00        | DN80            | 4.76          | 1.51             | 0.93             |          |
| NC4    | NC8   | 126.74        | DN80            | 1.99          | 0.36             | 0.39             |          |
| NC5    | SG1   | 17.84         | DN200           | -49.97        | -0.22            | -1.59            | Vel.máx. |
| NC6    | NC9   | 151.20        | DN125           | 9.98          | 0.94             | 0.81             |          |
| NC7    | NC10  | 151.20        | DN80            | 0.42          | 0.03             | 0.08             | Vel.min  |
| NC8    | NC11  | 171.11        | DN80            | -4.45         | -2.05            | -0.87            |          |



## 2.4 RED DE RIEGO

## 2.4.1- DISEÑO DE LA RED DE RIEGO

### 2.4.1.1. Necesidades de riego

Para este cálculo se ha utilizado el método de BLANEY-CRIDDLE, utilizando un valor de k de 0,65. Por las características de escasa escorrentía en la zona de actuación, y por la capacidad de retención de agua en el suelo se escoge la hipótesis ( $W=0$ ,  $CR=100$ ).

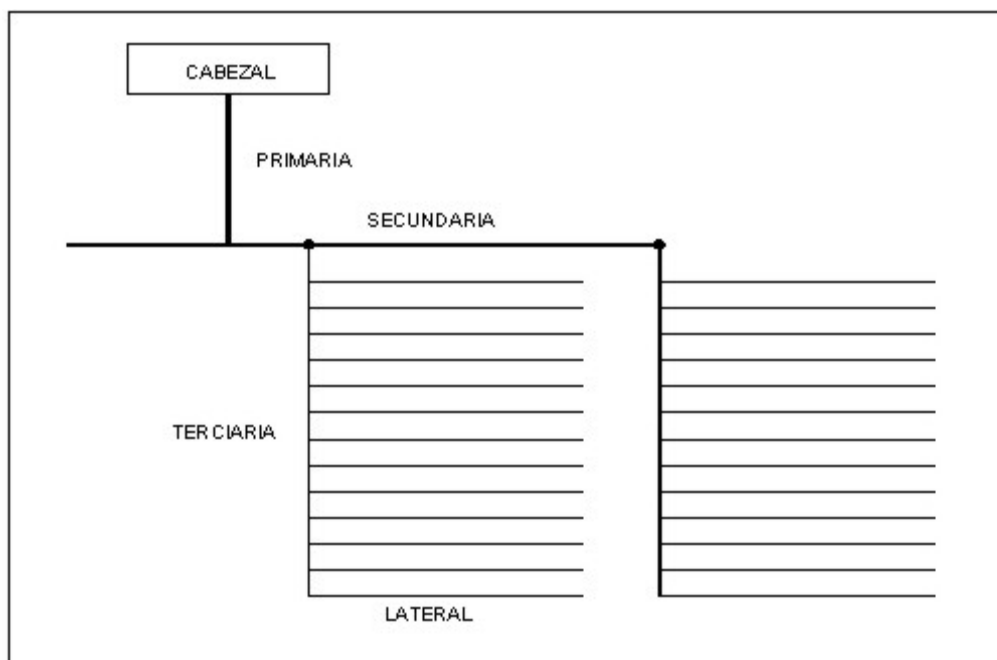
Los peores meses en cuanto a déficit hídrico, son los meses de junio, julio y agosto, siendo estos los que se emplearán como base para los cálculos de las necesidades de agua para la vegetación. De esta manera el aporte de agua de riego deberá asegurar que se compense este déficit en los meses indicados, pues son los críticos para el desarrollo de la vegetación.

### 2.4.1.2. Calidad del agua de riego

Se deberá asegurar que la procedencia del agua para riego esté ausente de sustancias tóxicas y que la concentración de sales y carbonatos no son superiores a las tolerables por las especies que se van a introducir.

## 2.4.2.- CÁLCULO DE LA RED DE RIEGO.

El esquema general de la distribución de las conducciones viene indicado en la figura siguiente:



Las tuberías laterales o portaemisores son las que distribuyen el agua a las plantas por medio de emisores acoplados a ellas. Desde el punto de vista hidráulico se comportan como tuberías con salidas uniformemente espaciadas, por lo que en el cálculo de la pérdida de carga habrá que

aplicar el llamado factor de Christiansen. Para calcular el diámetro de un ramal lateral se necesita conocer los datos siguientes:

- Exponente de descarga y presión de trabajo del emisor.
- Caudal en el origen del lateral.

$$Q = n \cdot q$$

Q = caudal en el origen en litros/seg

n = número de emisores del lateral

q = caudal medio del emisor en litros/seg

- Longitud ficticia del lateral

$$L_f = L + n \cdot l_e$$

L<sub>f</sub> = longitud ficticia en m

L = longitud real en m

n = número de emisores del lateral

l<sub>e</sub> = longitud equivalente del emisor en m

Se suele utilizar la fórmula de Blasius (para régimen turbulento liso) y la Hazen Williams (para régimen turbulento intermedio). En riego por aspersión también se suele utilizar la fórmula de Scobey en tubos metálicos con acoples.

#### 2.4.2.1. Variaciones de caudal y de presión.

En una subunidad de riego se toma como variación máxima del caudal el 10% del caudal medio del emisor elegido. Además, se ha comprobado que el coste mínimo de la instalación ocurre cuando al 55% de las pérdidas admisibles en la subunidad se producen en los laterales, mientras que el 45% restante se produce en las tuberías terciarias o portlaterales. Las pérdidas de carga admisibles en un lateral serían:

$$h_a = \frac{0,1}{x} \cdot H \cdot 0,55$$

h<sub>a</sub> = pérdidas de carga admisibles en el lateral, en m.c.a.

H = presión media de trabajo del emisor en m.c.a.

x = exponente de descarga del emisor (típicamente, este valor puede ser 0,6 para goteros y 0,5 para difusores)

Este valor admisible de las pérdidas de carga debe coincidir con las pérdidas de carga que se producen en el lateral.

$$h = J \cdot F \cdot Lf$$

h = pérdidas de carga en el lateral, en m.c.a.

J = pérdida de carga unitaria, en m.c.a./ m lineal

F = factor de Christiansen

Lf = longitud ficticia en m

Igualando ambas fórmulas, y sustituyendo en la fórmula de Blasius, queda:

$$D = \left( \frac{0,496 \cdot Q^{1,75} \cdot x \cdot F \cdot Lf}{0,055 \cdot H} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

D = diámetro del lateral en mm

Q = caudal en litros/hora

Lf = longitud ficticia en m

H = presión de trabajo del emisor en m.c.a.

Se elige el mayor diámetro comercial más próximo al que sale en el cálculo, con lo cual la pérdida de carga real en el lateral es algo menor del 55%. Esta pérdida de carga real se calcula según Blasius, mediante la fórmula:

$$h = J \cdot F \cdot Lf = \frac{0,496 \cdot Q^{1,75} \cdot F \cdot Lf}{D^{4,75}}$$

h = pérdida de carga en el lateral, en m.c.a.

D = diámetro de la tubería comercial elegida, en mm

Q = caudal, en litros/hora

Lf = longitud ficticia en m

#### 2.4.2.2. Presión necesaria en el origen del lateral.

El gradiente de presión entre dos emisores consecutivos es mayor en los primeros tramos del lateral que en los últimos. Se ha comprobado experimentalmente que en un lateral horizontal, la presión media corresponde a una distancia del origen de 0,33 L en portadifusores, y de 0,39 L en portagoteros. En este tramo inicial se produce el 73% si los emisores son goteros. En un lateral portaaspersores horizontal la presión en el origen es:

$$P_0 = P_m + 0,75 h + H_a$$

P<sub>0</sub> = presión en el origen del lateral.

P<sub>m</sub> = presión media en el lateral, que debe coincidir con la presión de trabajo del difusor

seleccionado ( $P_m = H$ )

$h$  = pérdida de carga en el lateral

$H_a$  = altura del tubo portaaspersores.

Si el lateral portaaspersores no es horizontal, la presión en el origen es:

$$P_0 = P_m + 0,75 h \pm H_g/2 + H_a$$

$H_g$  = desnivel geométrico entre los extremos del lateral. Se toma + cuando el desnivel es ascendente, y signo – cuando el desnivel es descendente.

En caso de laterales portagoteros, las presiones en el origen son:

$$P_0 = P_m + 0,73 h \text{ si el lateral es horizontal}$$

$$P_0 = P_m + 0,75 h \pm H_g/2 \text{ si el lateral es ascendente (+) o descendente (-)}$$

### 2.4.2.3. Cálculo de tuberías terciarias o portlaterales.

Para calcular el diámetro de una tubería terciaria o portlaterales se necesita conocer los datos siguientes:

- Caudal en el origen de la terciaria, que es igual al número de laterales que derivan de la terciaria por el caudal de cada uno.
- Longitud ficticia ( $L_f$ ) de la terciaria, que es igual a la longitud real ( $L$ ) más la longitud equivalente de los accesorios instalados. Por lo general se toma:

$$L_f = a \cdot L \text{ a varía de } 1,05 \text{ a } 1,20 \text{ (5\% a 20\%)}$$

- Pérdida de carga admisible en la terciaria. Las pérdidas de carga producidas en un lateral son menores del 55% de las producidas en la subunidad, debido a que se ha tomado un diámetro comercial superior al que sale en el cálculo. Por consiguiente, las pérdidas de carga admisibles en la terciaria serán igual a las pérdidas admisibles en la subunidad menos las pérdidas reales producidas en un lateral.

$$h'a = \frac{0,1}{x} \cdot H - h$$

$h'a$  = pérdidas de carga admisibles en la terciaria

$H$  = presión de trabajo del emisor

$x$  = exponente de descarga del emisor

$h$  = pérdida de carga real en el lateral (se toma el lateral de mayor pérdida de carga).

Este valor admisible de las pérdidas de carga ( $h'a$ ) debe coincidir con las pérdidas de carga que se producen en la terciaria ( $h'$ ). Igualando y sustituyendo en la fórmula de Blasius:

$$D = \left( \frac{0,496 \cdot Q^{1,75} \cdot F \cdot L_f}{h'a} \right)^{\frac{1}{4,75}}$$

$D$  = diámetro del lateral en mm

Q = caudal en litros/hora

Lf = longitud ficticia en m

h'a = pérdidas de carga admisibles en m.c.a.

Las pérdidas de carga producidas en la terciaria se calculan, según Blasius, mediante la fórmula:

$$h' = J \cdot F \cdot Lf = \frac{0,496 \cdot Q^{1,75} \cdot F \cdot Lf}{D^{4,75}}$$

h' = pérdida de carga en la terciaria, en m.c.a.

D = diámetro de la tubería comercial elegida, en mm

Q = caudal, en litros/hora

Lf = longitud ficticia en m

Esta fórmula se aplica cuando los laterales se distribuyen por toda la longitud L de la tubería terciaria. En el supuesto de que hubiera un tramo inicial (L0) sin laterales, la pérdida de carga sería:

$$h' = J \cdot F \cdot (Lf + L0)$$

La presión en el origen de la terciaria se calcula mediante las fórmulas:

En riego por aspersión:

$$P'_0 = P_0 + 0,75 \cdot h' \pm \frac{Hg}{2}$$

En riego localizado:

$$P'_0 = P_0 + 0,73 \cdot h' \pm \frac{Hg}{2}$$

P'0= presión en el origen de la terciaria

P0 = presión en el origen del lateral

h' = pérdida de carga en la terciaria

Hg = desnivel geométrico entre los extremos de la terciaria. Se toma + si es ascendente y signo – si es descendente.

#### 2.4.2.4 Cálculo de tuberías secundarias.

Las tuberías secundarias son aquellas de las que derivan las terciarias. Para calcular su diámetro se conoce el caudal y se fija la velocidad.

$$Q = v \frac{\pi \cdot D^2}{2}$$

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v}}$$

D = diámetro en m

Q = caudal en m3 /seg

v = velocidad en m/seg

Cambiando de unidades

$$D = 0,5947 \cdot \sqrt{\frac{Q}{v}}$$

D = diámetro en mm

Q = caudal en litros/hora

v = velocidad en m/seg

Se elige el diámetro comercial más próximo por exceso, con respecto al valor que sale de aplicar la fórmula. La pérdida de carga se puede calcular con la fórmula de Blasius (en régimen turbulento liso) o de Hazen-Williams (en régimen turbulento intermedio).

Presión en el origen de la tubería secundaria = presión en el origen de la tubería terciaria + pérdida de carga en el tramo considerado de la secundaria + diferencia de cotas entre los extremos del tramo de secundaria considerado (signo + cuando es ascendente y signo – cuando es descendente).

### **2.4.3.- CONCLUSIONES.**

#### **2.4.3.1. Cálculo Red por Goteo**

Para obtener el diámetro de tubería a utilizar para la red de riego desde la acometida se establecen los siguientes criterios de partida:

- Se considera un gotero cada 30cm con un caudal de 2 l/h
- Se calcula el diámetro tomando como punto más desfavorable el final de la línea de goteo tomando como inicio de la red la acometida.
- Se establece un caudal mínimo al final de la línea. Debemos fijar una velocidad comprendida entre 0.5 m/s y 1 m/s.
- Se utilizarán tuberías de PE - BD de diámetro nominal 40 mm de presión nominal 6 atm.
- Se contempla una pérdida máxima de presión entre la primera y el último seto del 20%

De esta tubería principal saldrán los correspondientes conductos de riego en superficie para los setos ubicados en la urbanización. Estos conductos también serán de PE - BD de diámetro 25 mm.

#### **2.4.3.2. Cálculo Red Difusores**

Criterios de partida para la obtención del diámetro de tubería a utilizar:

- Se calcula el diámetro tomando como punto más desfavorable el último difusor tomando como inicio la acometida al sector desde la red general.
- Se considera un caudal por difusor de 5.3 l/min
- Se usarán tuberías de PE – BD de diámetro 50 mm (distribución) y 32 mm (alimentación a los difusores), y presión nominal 6 atm.
- Se contempla una pérdida máxima de presión entre la primera y el último difusor del 20 %.

### 2.4.3.3 Resultados

Con todo ello se concluye que la red de riego se compone de una red separativa formada por:

- Una red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 40 mm, y conducción de goteo por superficie asociada a éste con tuberías PE - BD de diámetro 25mm.
- Una red de difusores con tuberías de PE - BD de diámetro 50 y 32 mm.
- El trazado de las redes de riego y la ubicación de los diferentes elementos que las componen está grafiado en el plano correspondiente del Proyecto de Urbanización.



## 2.5 DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

## DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

### TIPO DE EXPLANADA

De acuerdo con la geología existente en la zona podemos determinar que se trata de una explanada catalogada como E 2 ( $E_{v2} > 120$  MPa).

### TIPO DEL ESPACIO URBANO

Según el manual "SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES URBANOS EN SECTORES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN" de Eduard Alabern i Valentí Caries Guilermany i Casadamon, cuyos criterios se basan en el análisis de las Instrucción de Carreteras 6.1.-I.C. se ha clasificado al espacio urbano de acuerdo al tráfico existente y contemplando el tránsito futuro como una vía urbana tipo T31 (IMDp (Vehículos pesados/día = 100-199), o sea, un sector que tiene una previsión de tráfico pesado inferior a 199 vehículos por día.

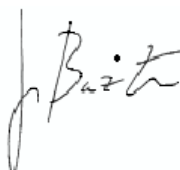
### CONCLUSIÓN

Con estos datos se ha proyectado un firme con las siguientes características:

- Calzada
  - Mezcla bituminosa en caliente:
    - Capa Rodadura (D-12) de 7 cm DA<30
    - Capa Base (G-20) de 9 cm DA<25
  - Zahorra Artificial 40 cm
- Calzada en Aparcamientos
  - Pavimento de hormigón HP-35 de 20 cm
  - Zahorra Artificial 30 cm
- Acera
  - Losa 40x20 de 8 cm, asentada sobre 3 cm de Mortero de Cemento
  - Hormigón HP-35 de 10 cm
  - Zahorra Artificial 25 cm

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

Fdo: Javier Baztán Zabalegui





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO Nº3 PLANOS

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

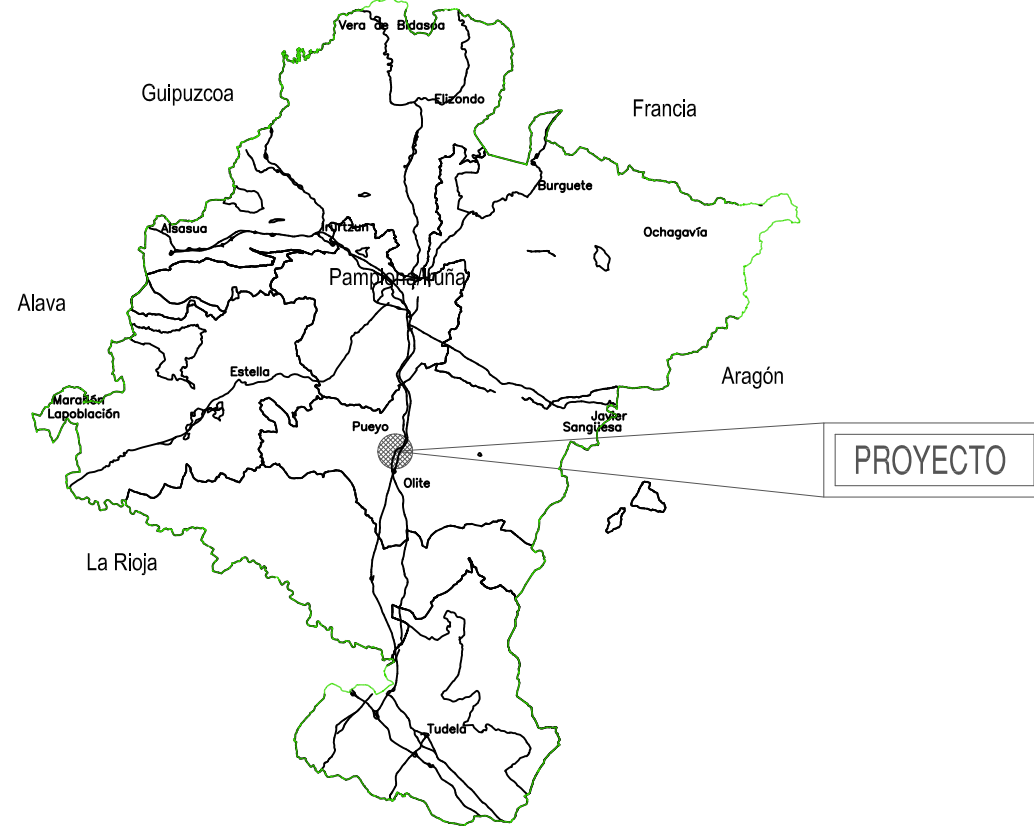
Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# ÍNDICE PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. TOPOGRAFÍA
3. PLANTA GENERAL
4. SECCIONES TRANSVERSALES VIAL
5. RETRANQUEOS
6. SANEAMIENTO DE FECALES
7. SANEAMIENTO DE PLUVIALES
8. DETALLES SANEAMIENTO
9. ABASTECIMIENTO
10. RED DE RIEGO
11. DETALLES ABASTECIMIENTO Y RIEGO

# SITUACIÓN

Escala 1/2.000.000



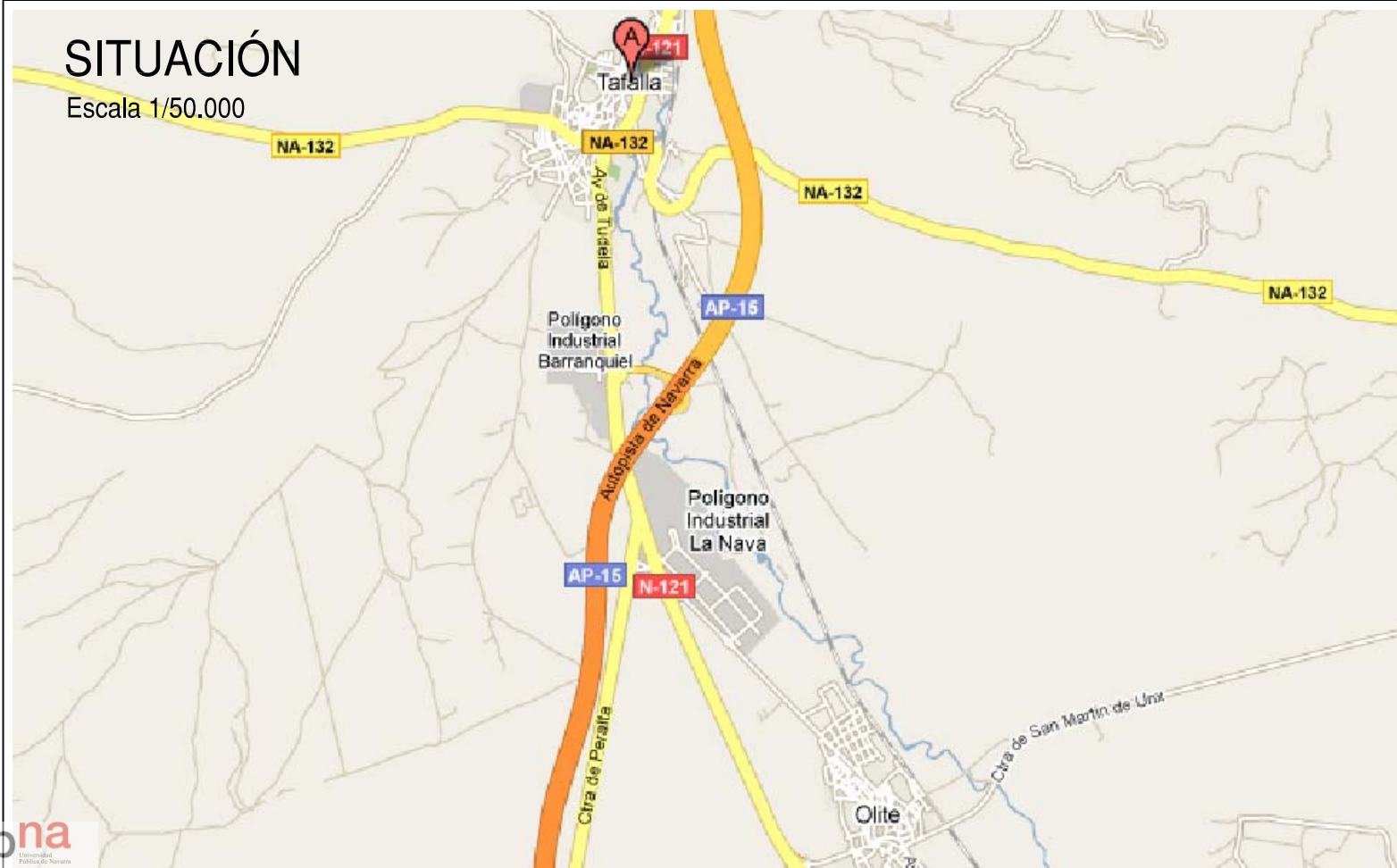
# EMPLAZAMIENTO



Escala 1/5.000

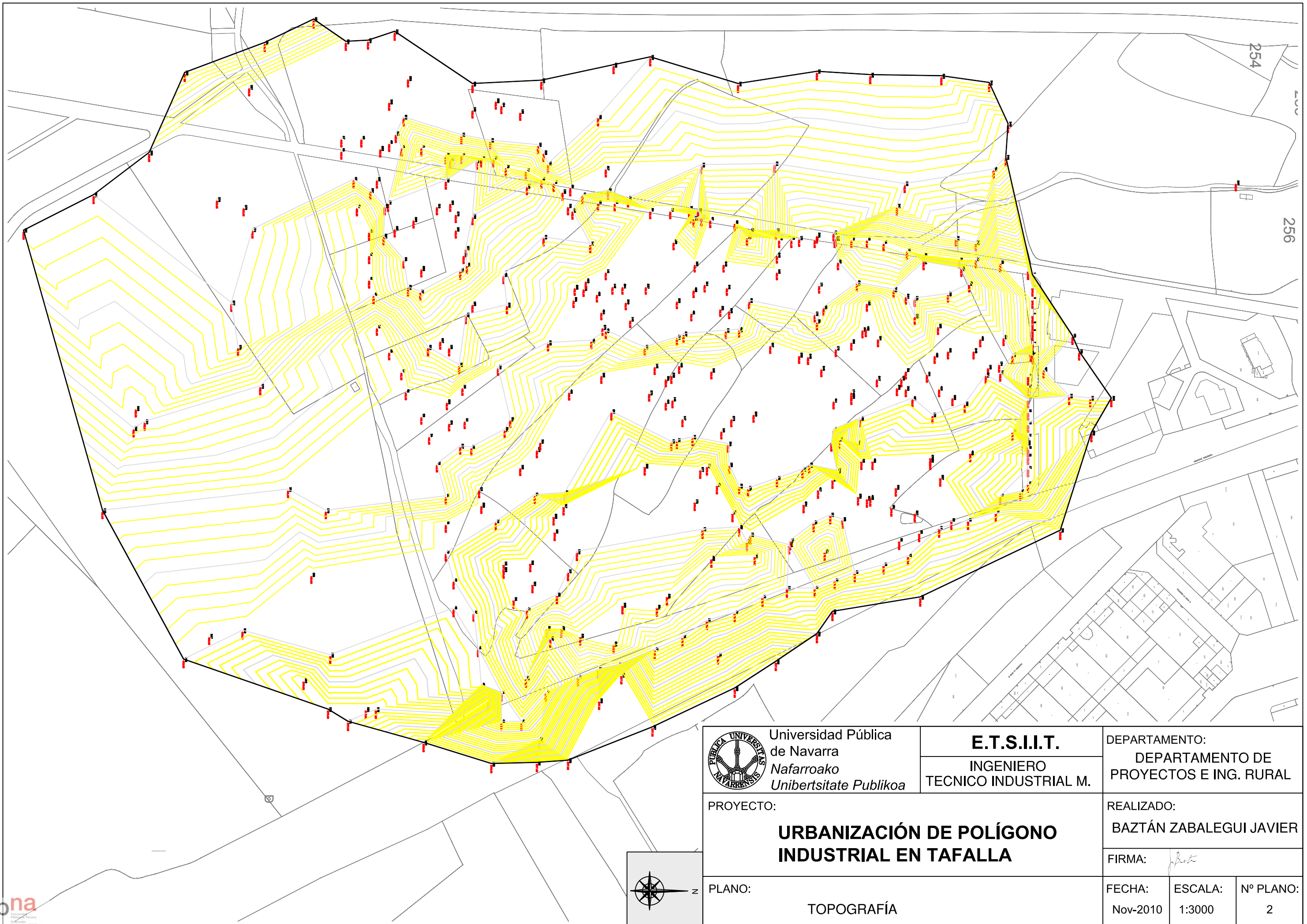


# SITUACIÓN

Escala 1/50.000



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO   | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                                      |
|   | ESCALA:<br>1:2000000<br>1:50000<br>1:5000  | Nº PLANO:<br>1  |



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

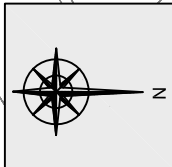
DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:  
BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER

FIRMA: *[Signature]*



PLANO:



TOPOGRAFÍA

|                    |                   |                |
|--------------------|-------------------|----------------|
| FECHA:<br>Nov-2010 | ESCALA:<br>1:3000 | Nº PLANO:<br>2 |
|--------------------|-------------------|----------------|

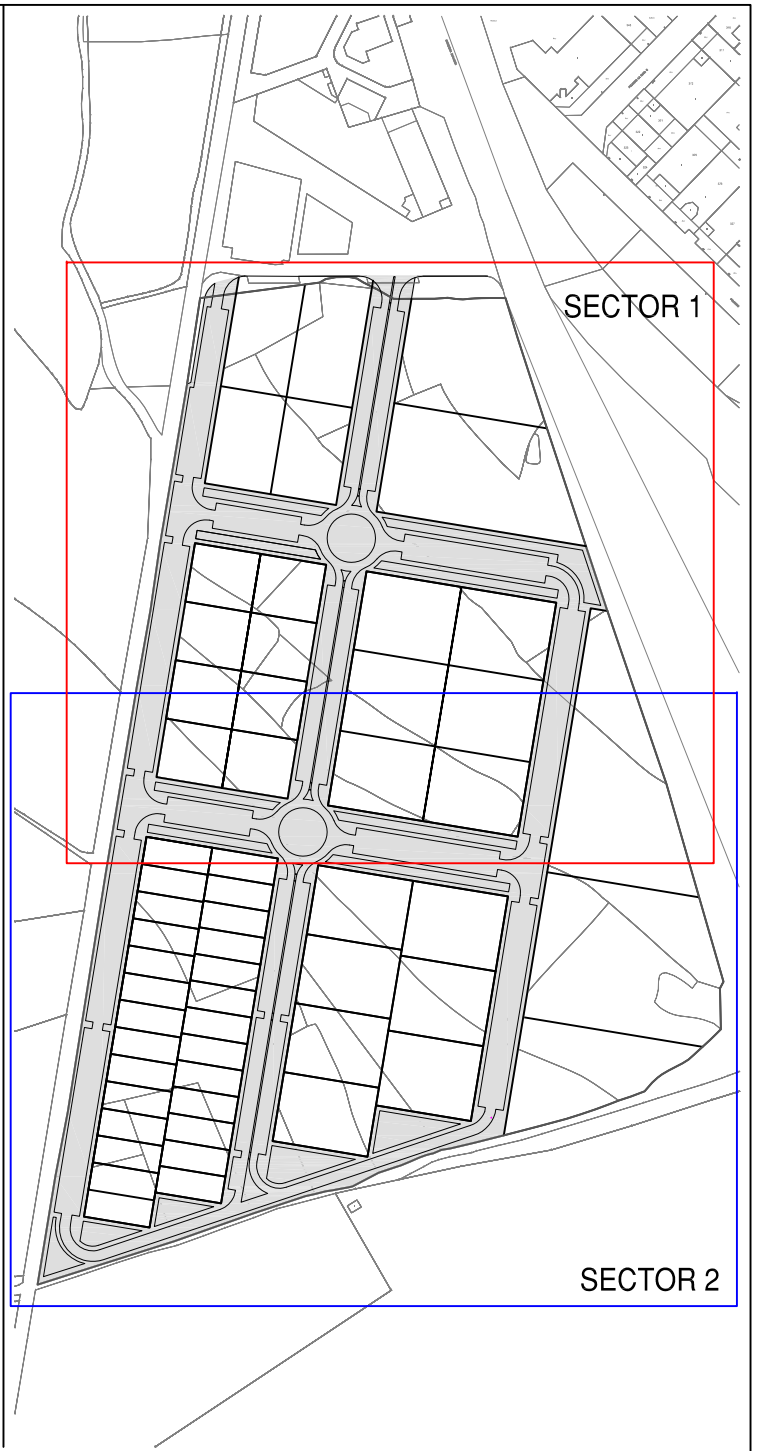
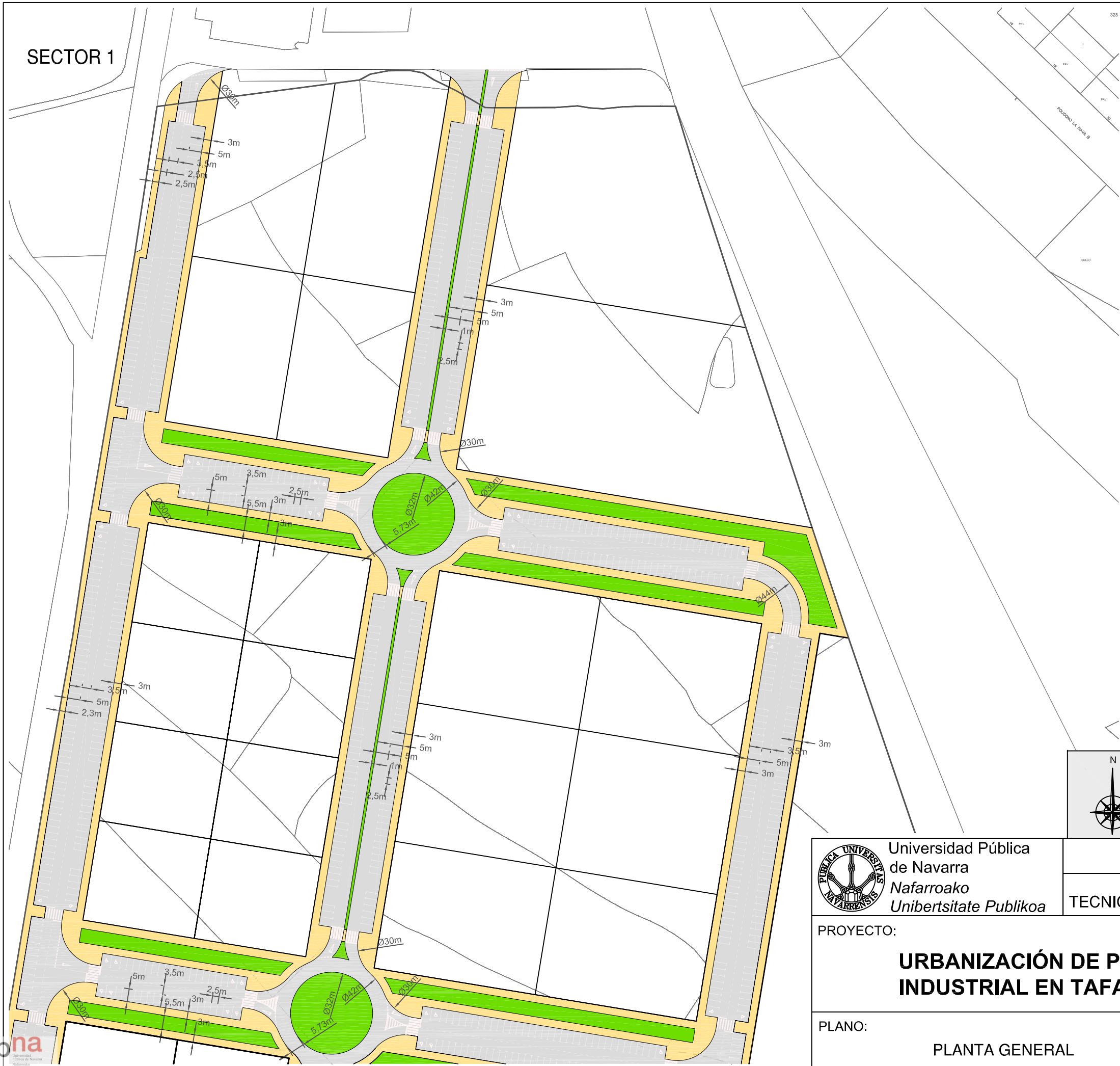


**LEYENDA**

|  |                    |            |
|--|--------------------|------------|
|  | CALZADA DE ASFALTO | ZONA VERDE |
|  | ACERA              | BORDILLO   |

|   |   |  |  |                   |                  |
|---|---|--|--|-------------------|------------------|
|  | Universidad Pública<br>de Navarra<br><i>Nafarroako</i><br><i>Unibertsitate Publikoa</i> | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO<br>TECNICO INDUSTRIAL M.                                    | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE<br>PROYECTOS E ING. RURAL |                   |                  |
|   | PROYECTO:<br><br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO<br/>INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>              |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                      |                   |                  |
| PLANO:<br><br>PLANTA GENERAL  |   | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010   | ESCALA:<br>1:2000 | Nº PLANO:<br>3.1 |

SECTOR 1

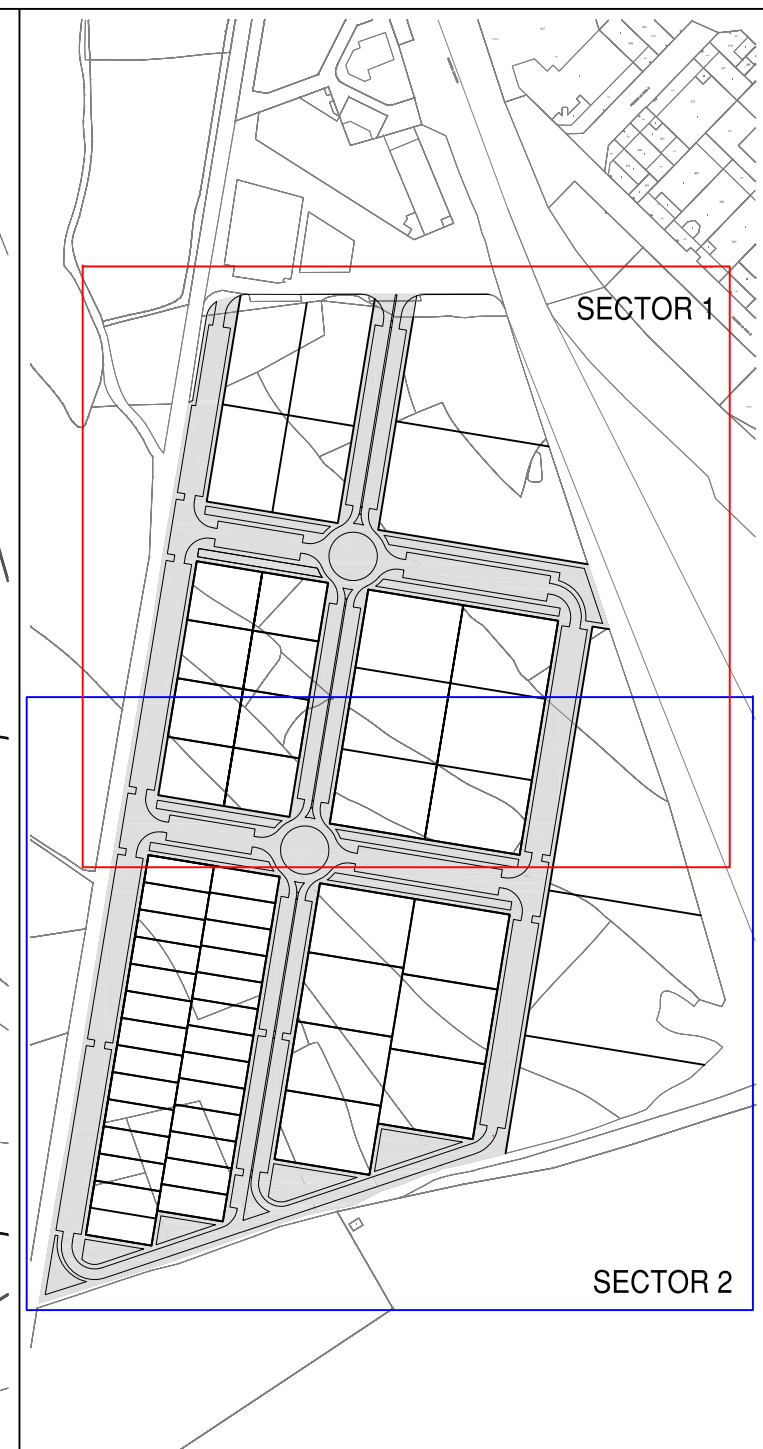
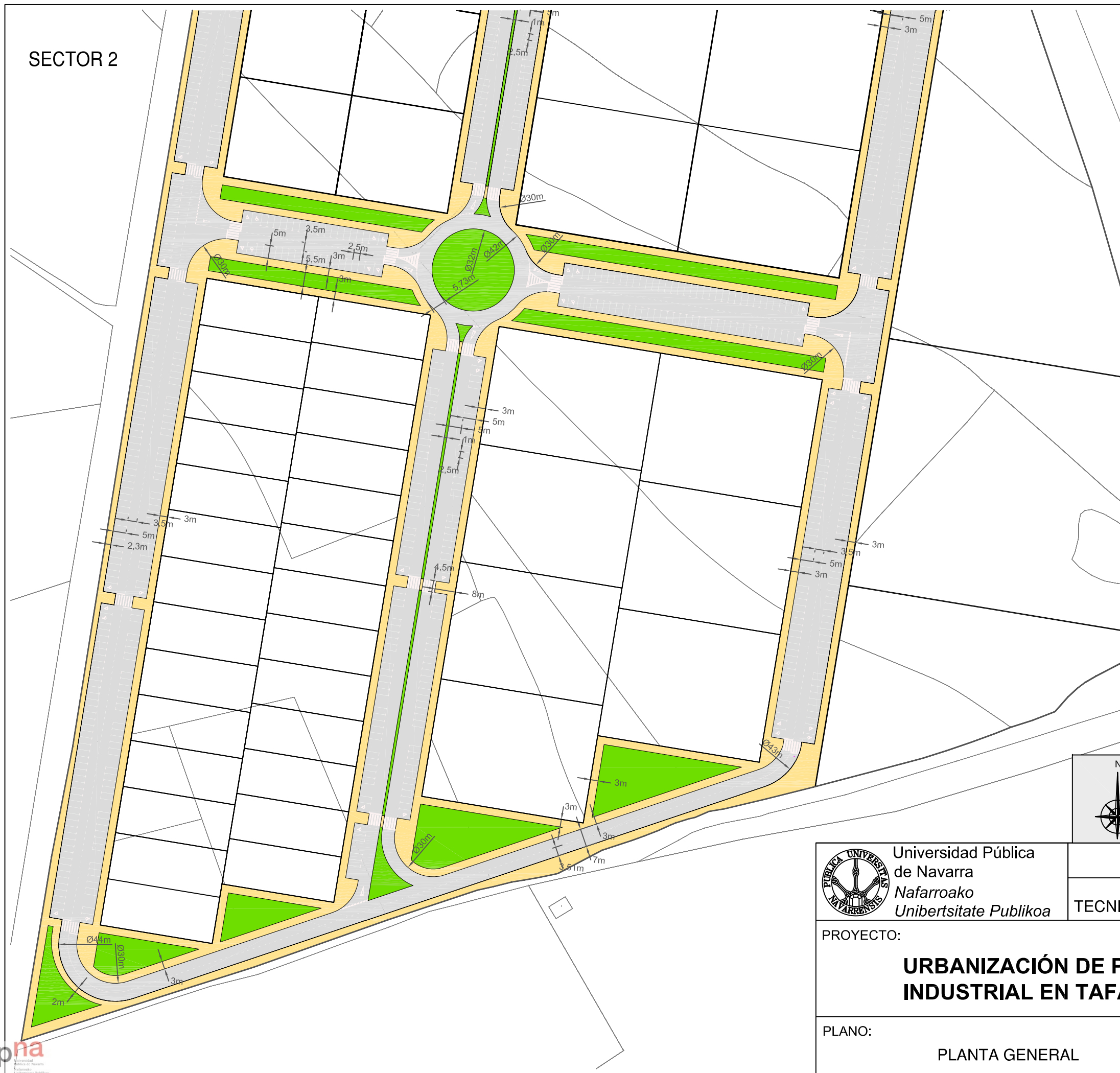


|  | LEYENDA            |            |
|--|--------------------|------------|
|  | CALZADA DE ASFALTO | ZONA VERDE |
|  | ACERA              | BORDILLO   |

|                          |   |  |  |                    |                             |                  |
|--------------------------|---|--|--|--------------------|-----------------------------|------------------|
|                          | Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M. | DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |                    |                             |                  |
|                          | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>  |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER  |                    |                             |                  |
| PLANO:<br>PLANTA GENERAL |   | FIRMA:   |  | FECHA:<br>Nov-2010 | ESCALA:<br>1:1500<br>1:5000 | Nº PLANO:<br>3.2 |



SECTOR 2

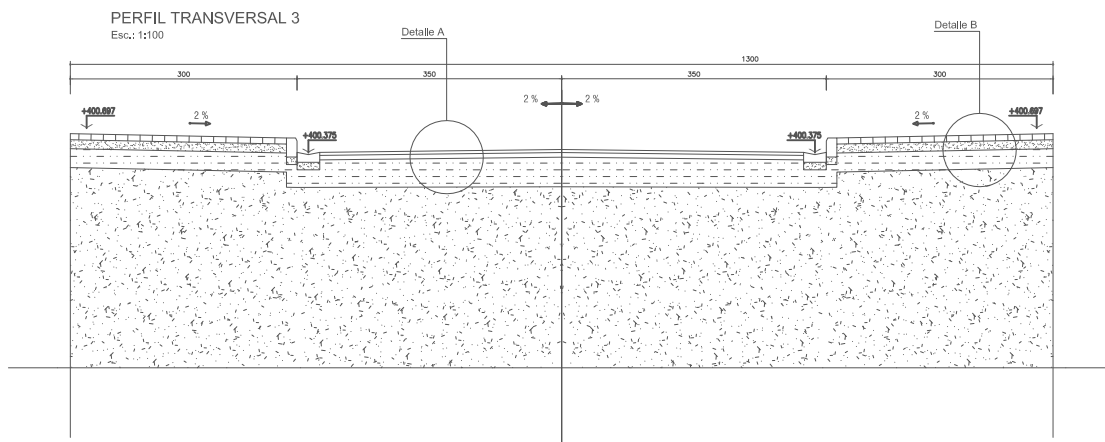
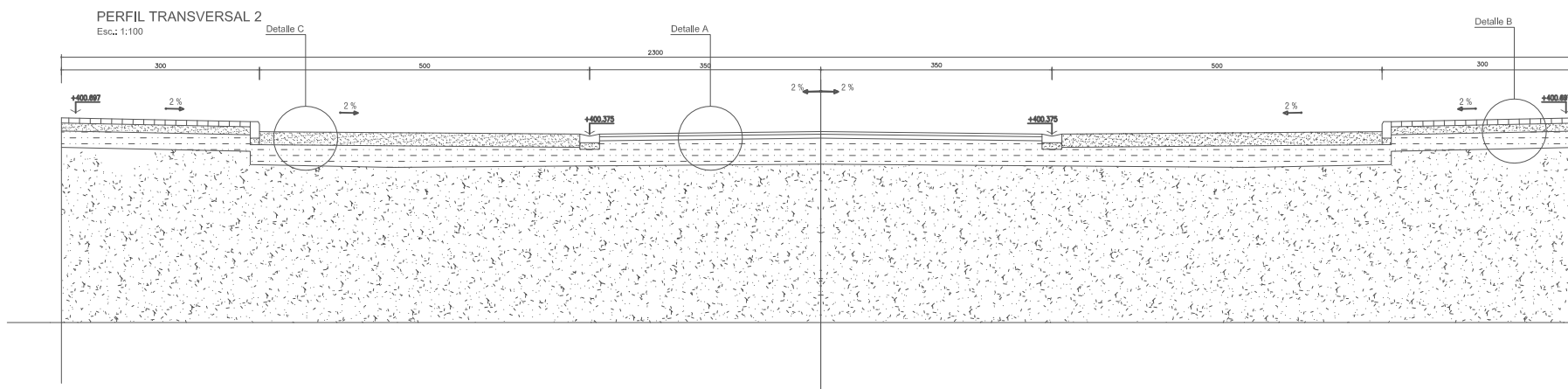
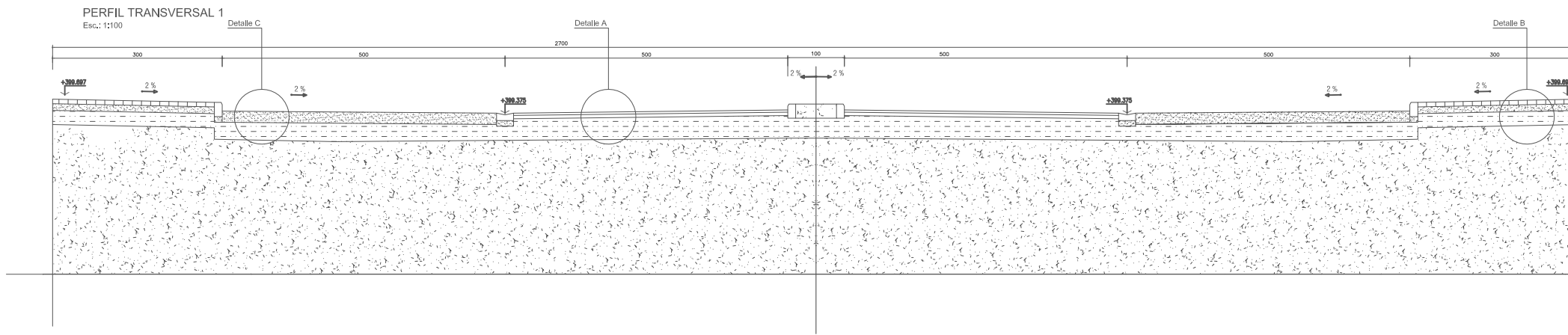


SECTOR 1

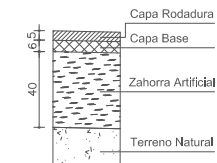
SECTOR 2

|       | LEYENDA            |            |
|-------|--------------------|------------|
|       | CALZADA DE ASFALTO | ZONA VERDE |
| ACERA | BORDILLO           |            |

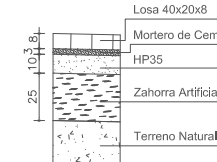
|                          |   |  |   |                             |                  |
|--------------------------|---|--|---|-----------------------------|------------------|
|                          | Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M. | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |                             |                  |
|                          | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>  |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |                             |                  |
| PLANO:<br>PLANTA GENERAL |   | FIRMA:<br>   | FECHA:<br>Nov-2010                                      | ESCALA:<br>1:1500<br>1:5000 | Nº PLANO:<br>3.3 |



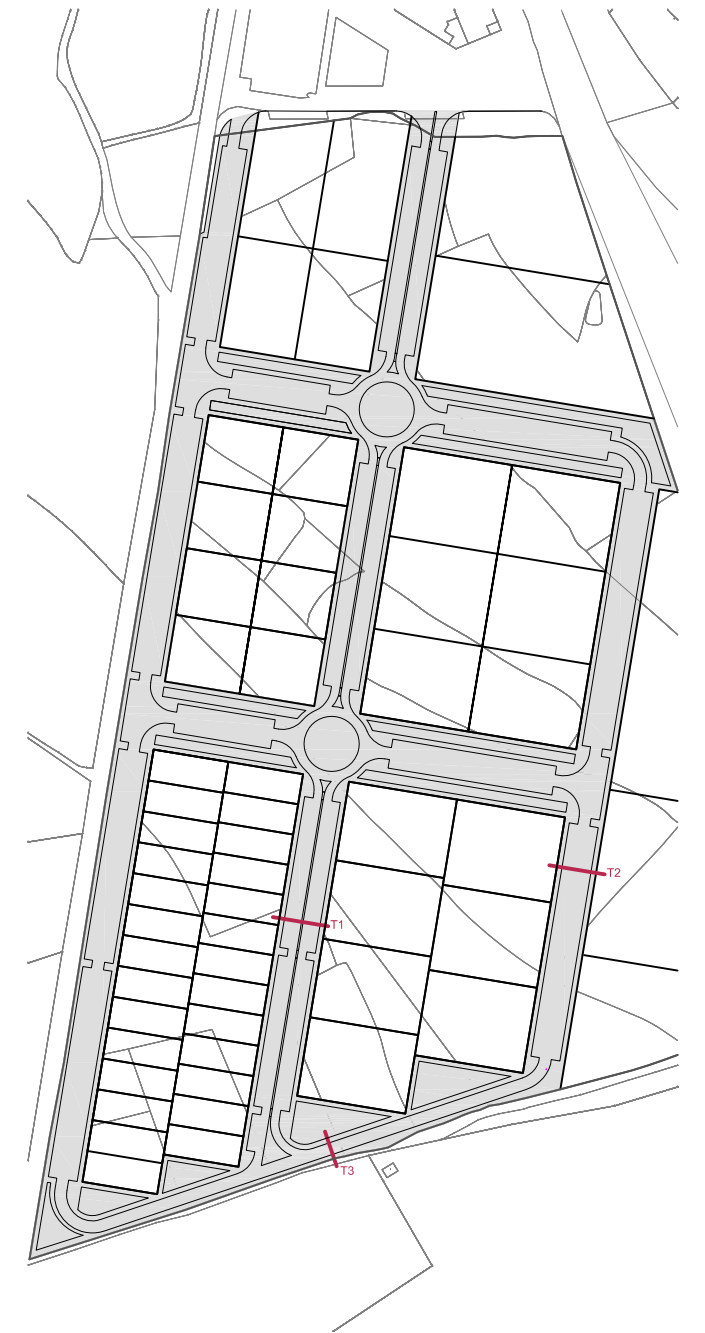
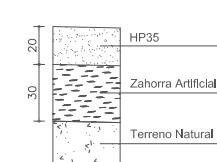
Detalle A  
Esc.: 1:40



Detalle B  
Esc.: 1:40



Detalle C  
Esc.: 1:40



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

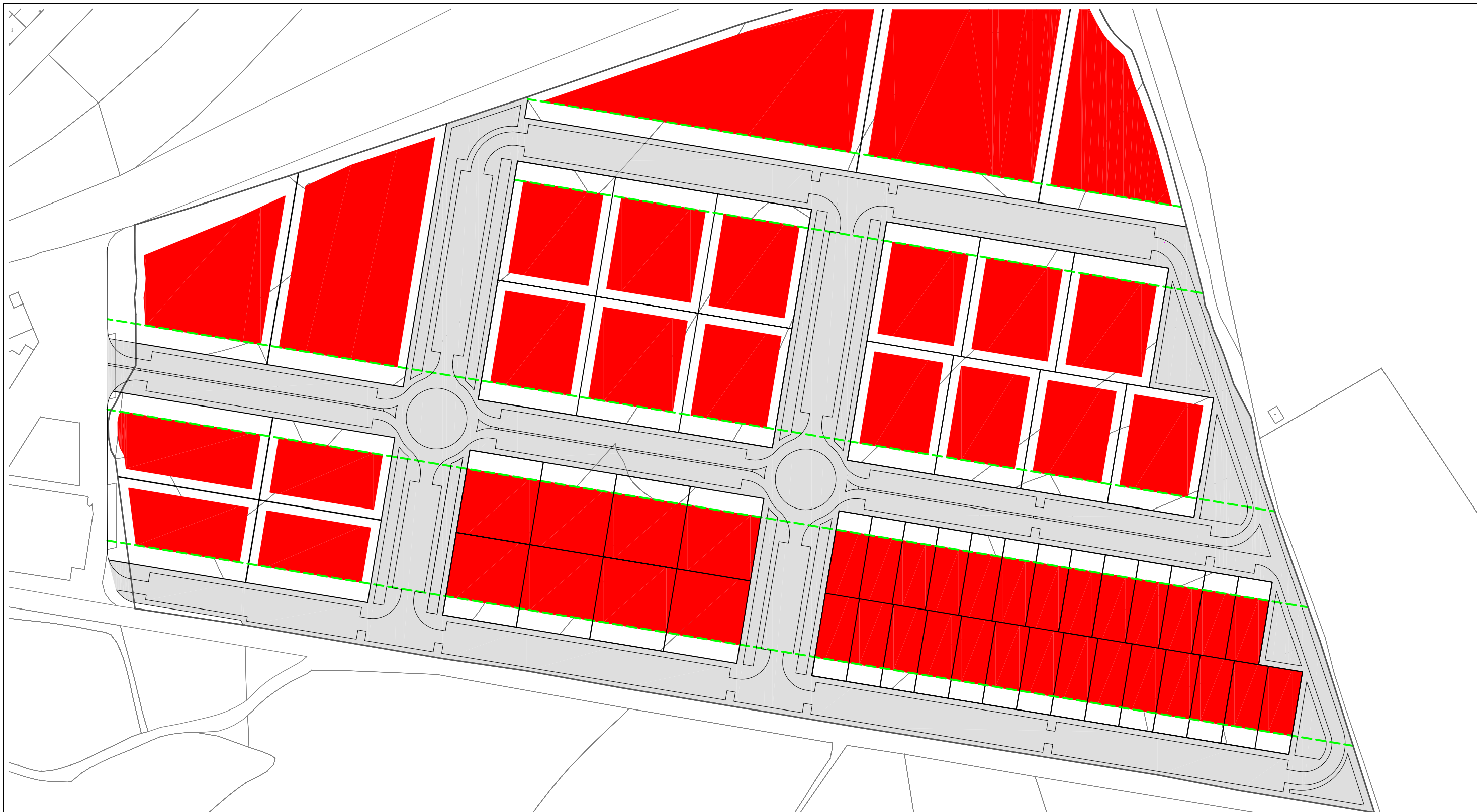
**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:  
BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER

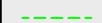

FIRMA: *[Signature]*


SECCIONES TRANSVERSALES VIAL

|                    |                          |                |
|--------------------|--------------------------|----------------|
| FECHA:<br>Nov-2010 | ESCALA:<br>1:100<br>1:40 | Nº PLANO:<br>4 |
|--------------------|--------------------------|----------------|

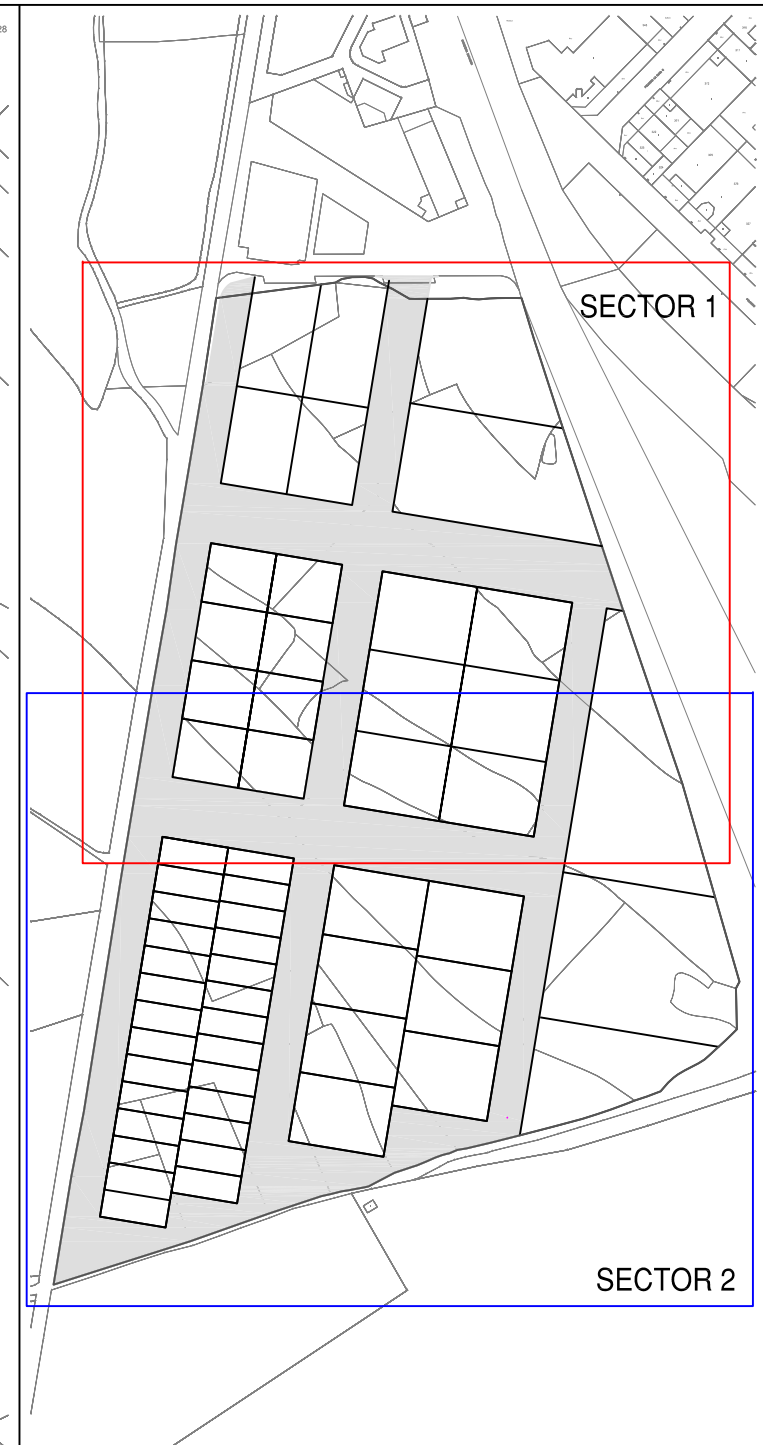
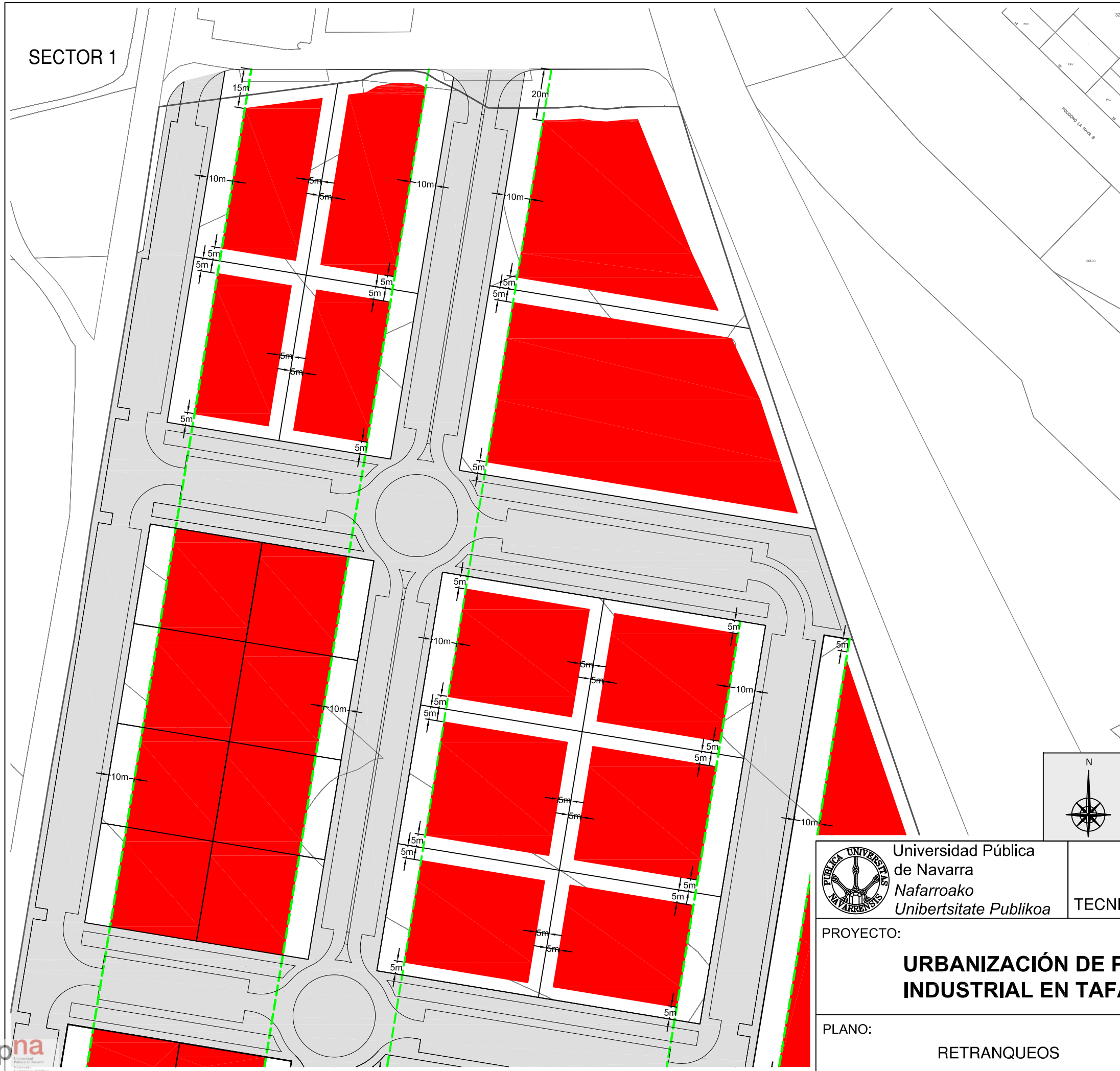


LEYENDA

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  | ALINEACIÓN EDIFICACIONES     |
|  | MÁXIMA SUPERFICIE EDIFICABLE |

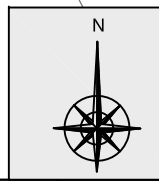
|  |  |  |                                       |                   |                  |
|--|--|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| <br>Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL                                      |                                       |                   |                  |
|  | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |                   |                  |
| PLANO:<br>RETRANQUEOS  |  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                    | ESCALA:<br>1:2000 | Nº PLANO:<br>5.1 |

SECTOR 1



SECTOR 1

SECTOR 2



| LEYENDA |                              |
|---------|------------------------------|
|         | ALINEACIÓN EDIFICACIONES     |
|         | MÁXIMA SUPERFICIE EDIFICABLE |



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:

BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER

FIRMA:

PLANO:

RETRANQUEOS

FECHA:

Nov-2010

ESCALA:

1:1500  
1:5000

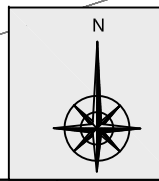
Nº PLANO:

5.2

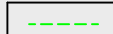

SECTOR 2

SECTOR 1

SECTOR 2



LEYENDA

|   |                              |
|---|------------------------------|
|  | ALINEACIÓN EDIFICACIONES     |
|  | MÁXIMA SUPERFICIE EDIFICABLE |



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa


**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA**

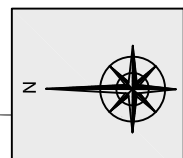
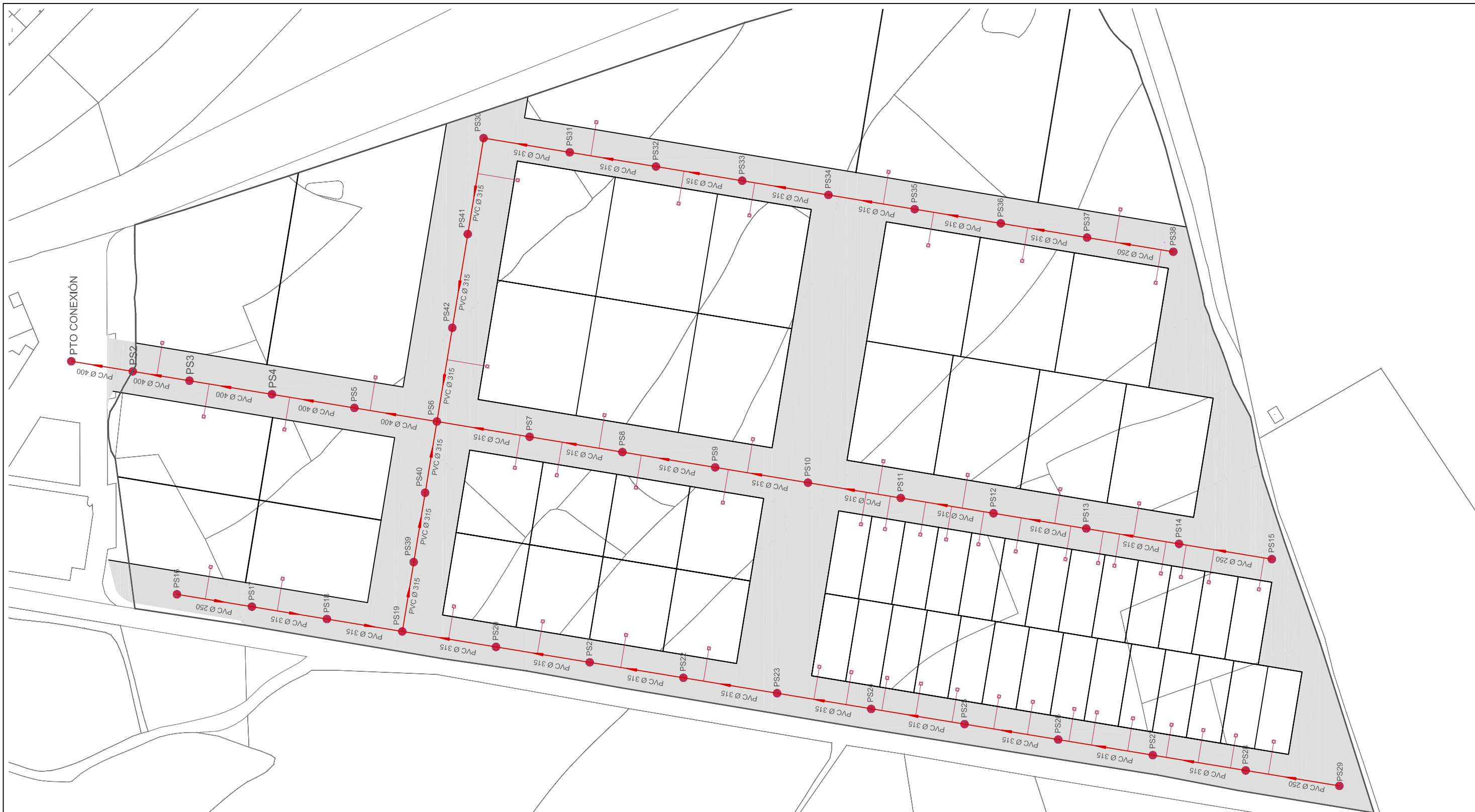
REALIZADO:  
BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER

FIRMA: 



PLANO:

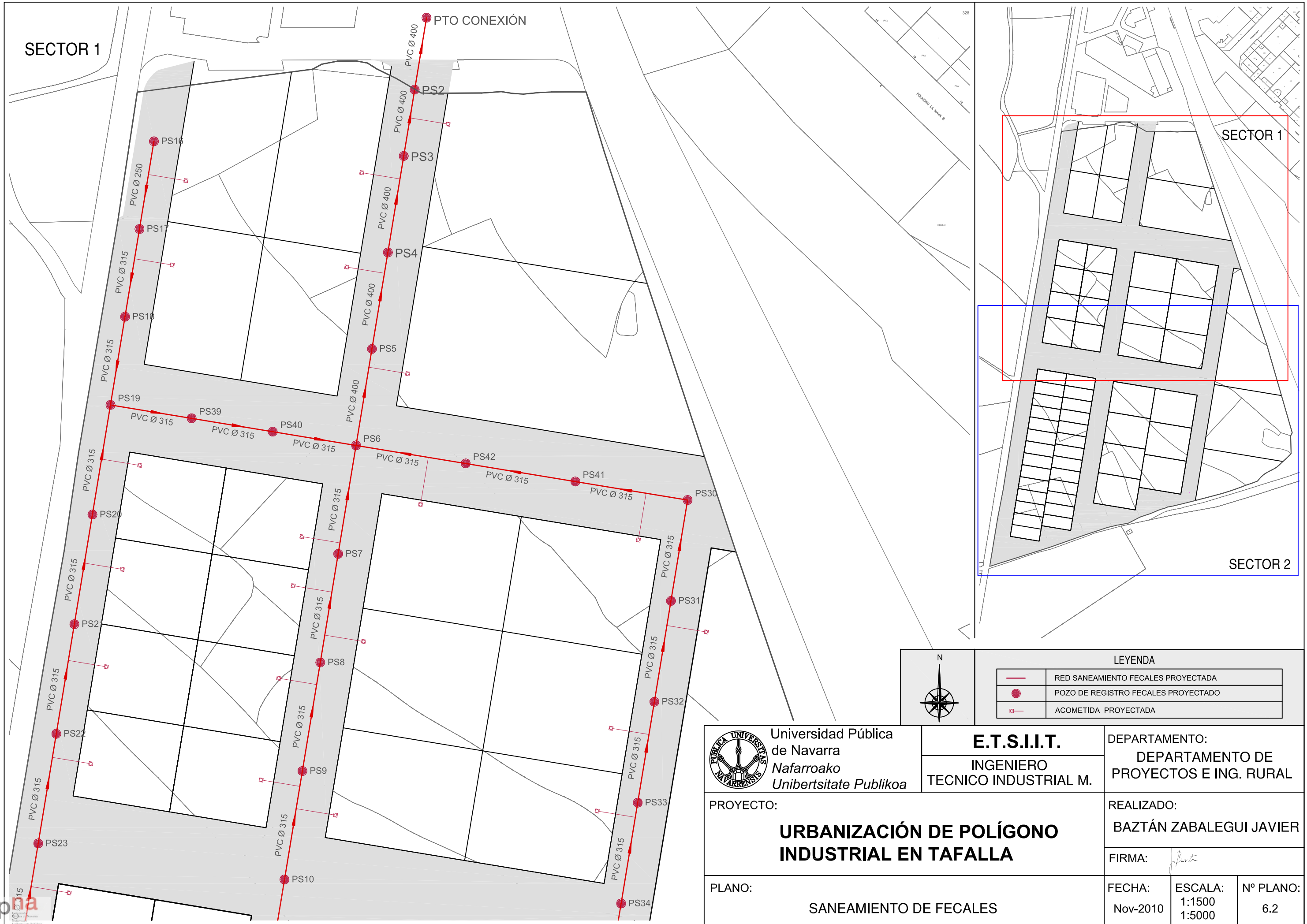
RETRANQUEOS

|                    |                             |                  |
|--------------------|-----------------------------|------------------|
| FECHA:<br>Nov-2010 | ESCALA:<br>1:1500<br>1:5000 | Nº PLANO:<br>5.3 |
|--------------------|-----------------------------|------------------|



| LEYENDA |                                     |
|---------|-------------------------------------|
|         | RED SANEAMIENTO FECALES PROYECTADA  |
|         | POZO DE REGISTRO FECALES PROYECTADO |
|         | ACOMETIDA PROYECTADA                |

|  |  |  |                                       |                   |                  |
|--|--|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| <br>Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL                                      |                                       |                   |                  |
|  | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |                   |                  |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE FECALES   |  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                    | ESCALA:<br>1:2000 | Nº PLANO:<br>6.1 |



| LEYENDA |                                     |
|---------|-------------------------------------|
|         | RED SANEAMIENTO FECALES PROYECTADA  |
|         | POZO DE REGISTRO FECALES PROYECTADO |
|         | ACOMETIDA PROYECTADA                |



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

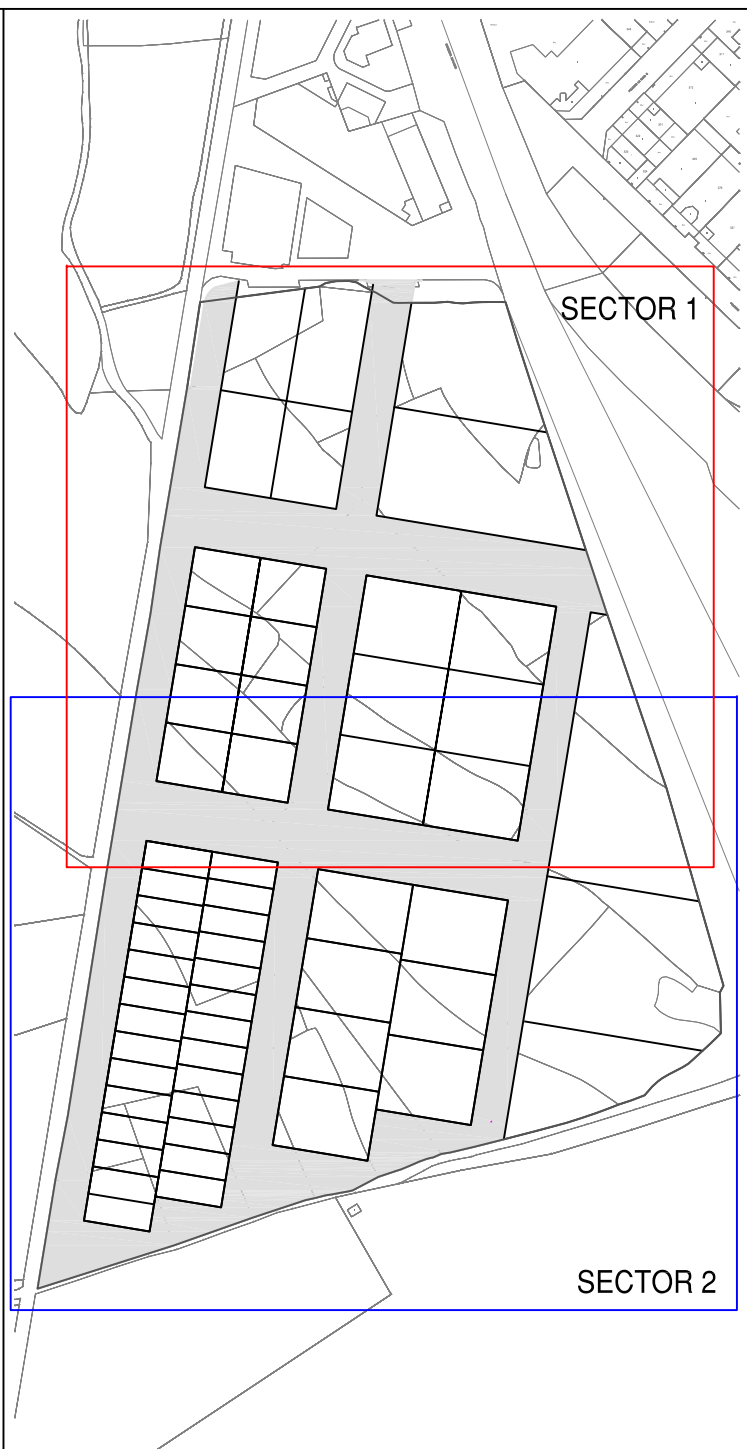
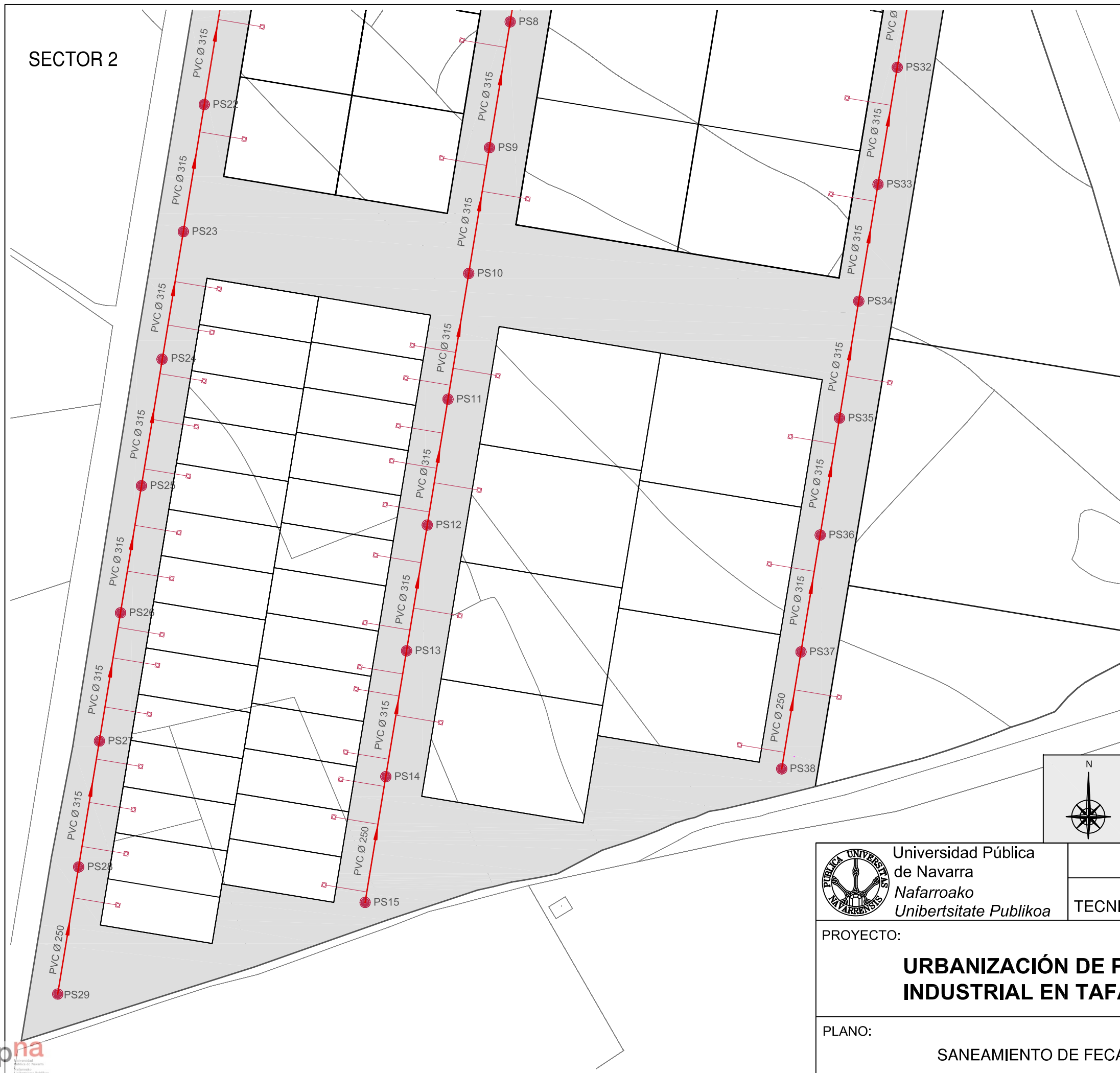
PROYECTO:  
**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:  
BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER  
FIRMA:

PLANO:  
SANEAMIENTO DE FECALES

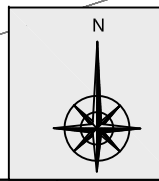
|                    |                             |                  |
|--------------------|-----------------------------|------------------|
| FECHA:<br>Nov-2010 | ESCALA:<br>1:1500<br>1:5000 | Nº PLANO:<br>6.2 |
|--------------------|-----------------------------|------------------|

SECTOR 2





SECTOR 1

SECTOR 2



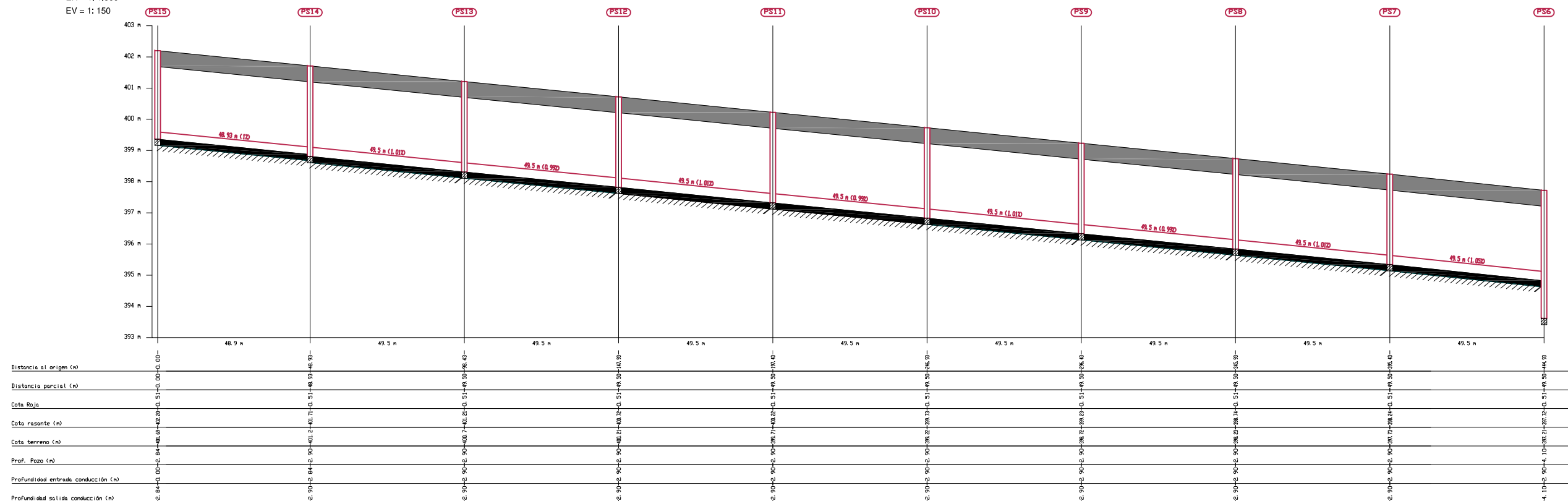
| LEYENDA |                                     |
|---------|-------------------------------------|
|         | RED SANEAMIENTO FECALES PROYECTADA  |
|         | POZO DE REGISTRO FECALES PROYECTADO |
|         | ACOMETIDA PROYECTADA                |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL   |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |   |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE FECALES  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                              | FIRMA: <br>FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:1500 / 1:5000<br>Nº PLANO: 6.3 |



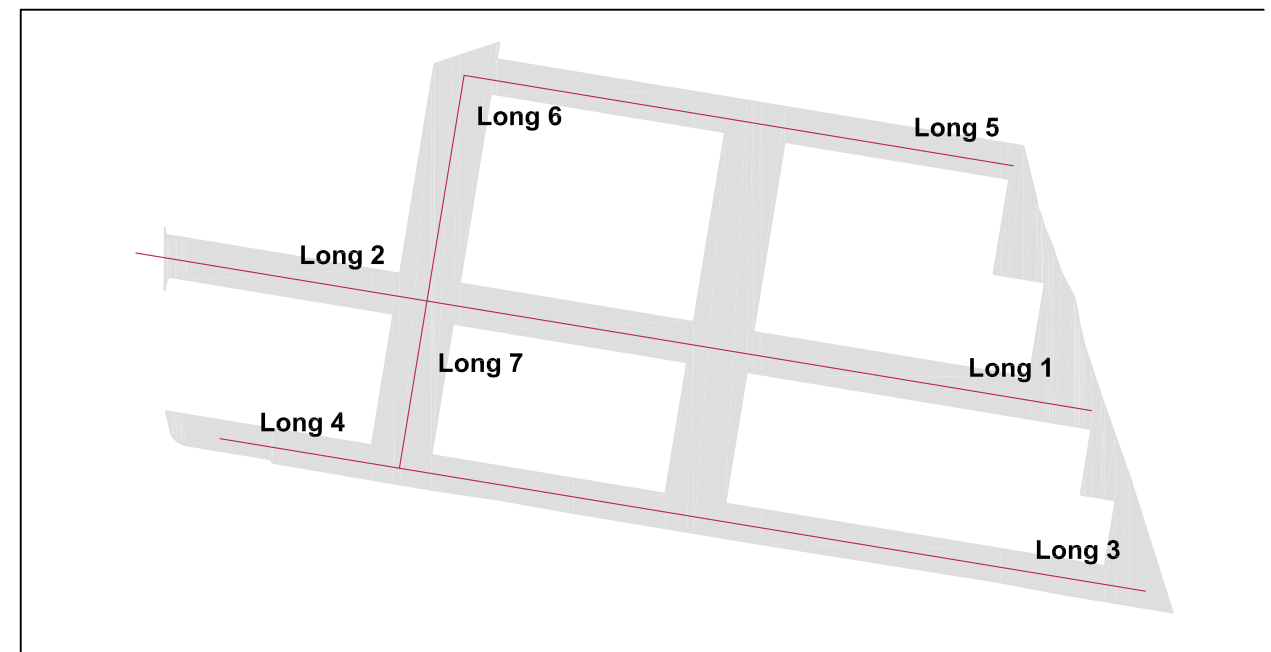
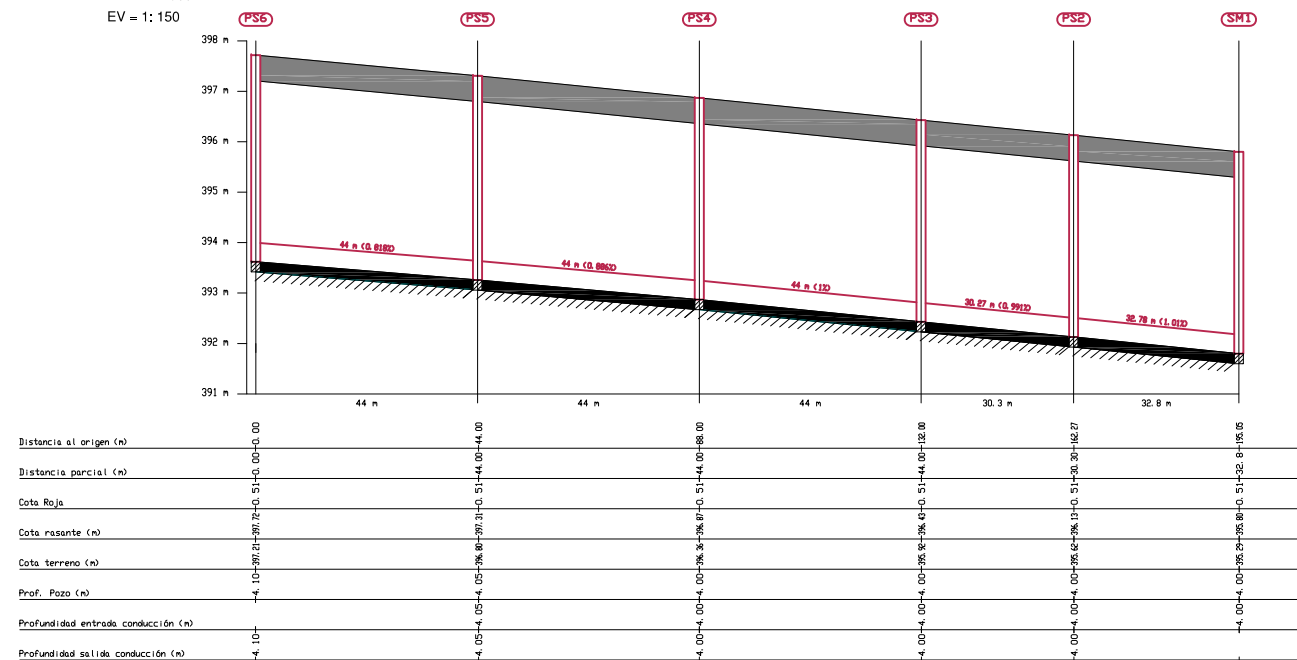
PERFIL LONGITUDINAL 1


EH = 1: 1.500  
EV = 1: 150



PERFIL LONGITUDINAL 2

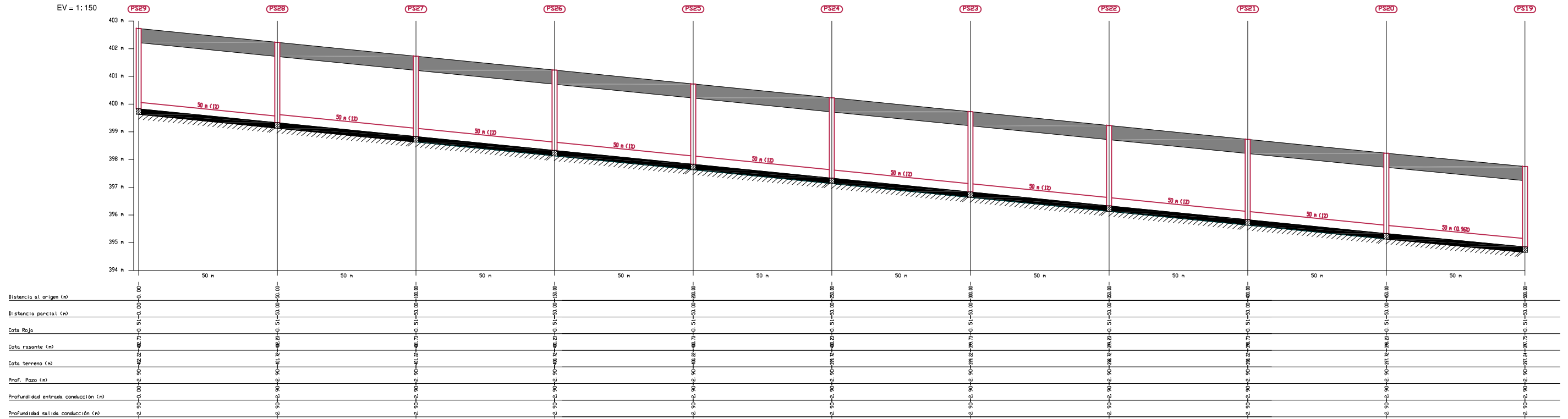
EH = 1: 1.500  
EV = 1: 150



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           |   |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE FECALES  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER  |   |
|   | FIRMA:  |   |
| FECHA:<br>Nov-2010  | ESCALA:<br>1:5000<br>1:1500<br>1:150   | Nº PLANO:<br>6.4  |

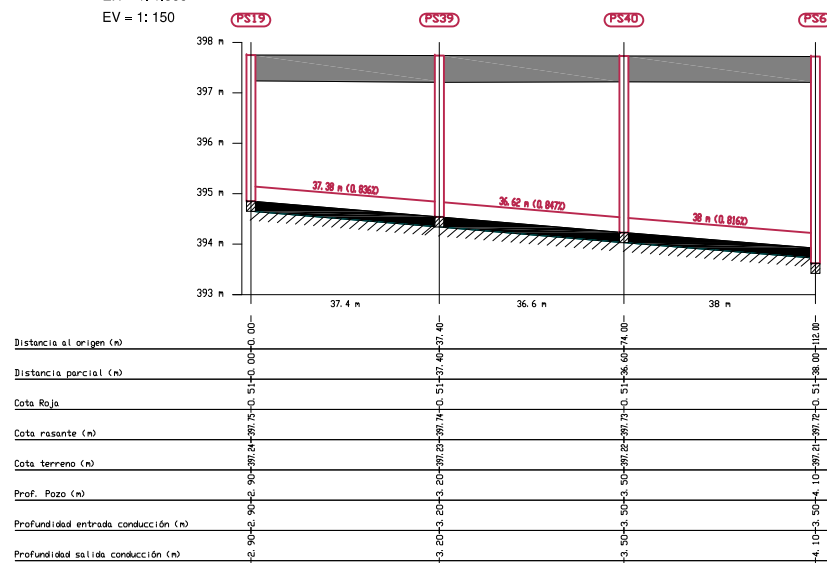
**PERFIL LONGITUDINAL 3**

EH = 1:1.500  
EV = 1:150

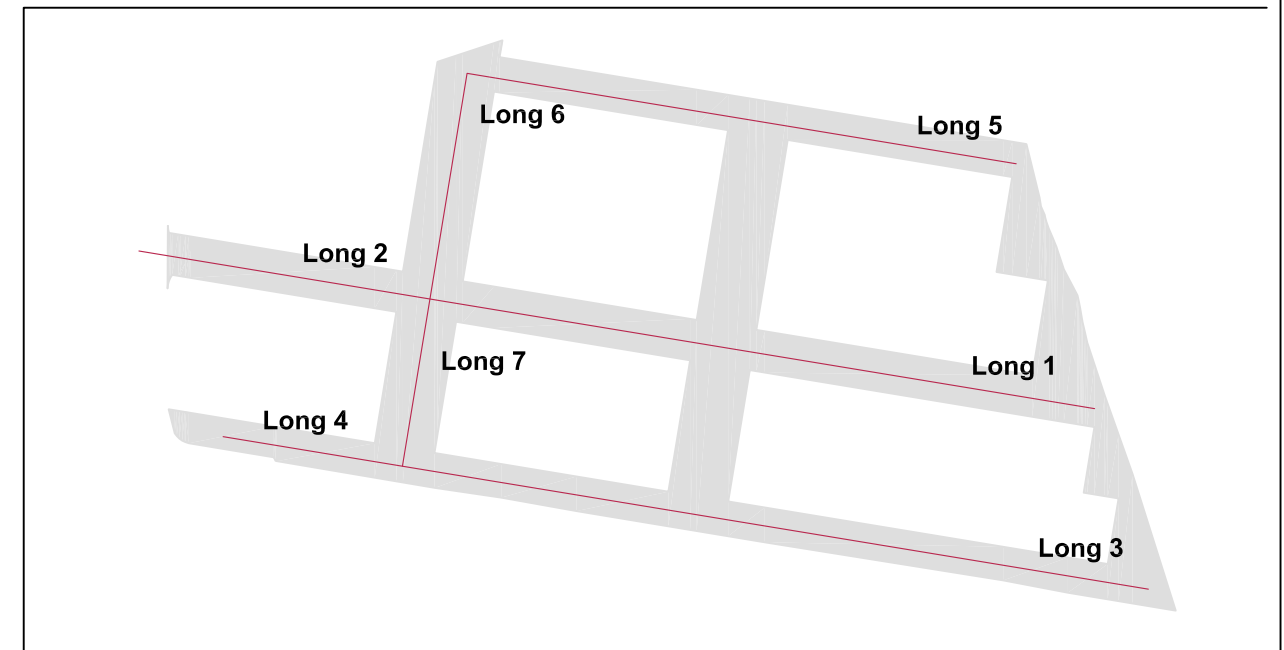
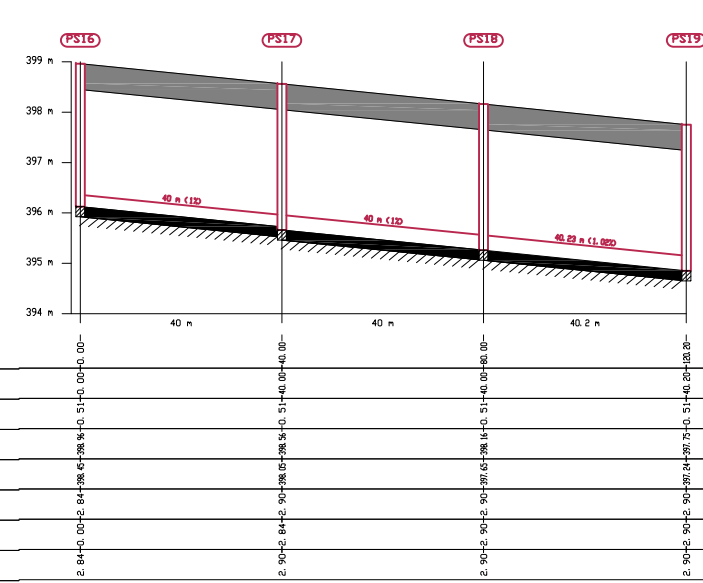




**PERFIL LONGITUDINAL 7**

EH = 1:1.500  
EV = 1:150



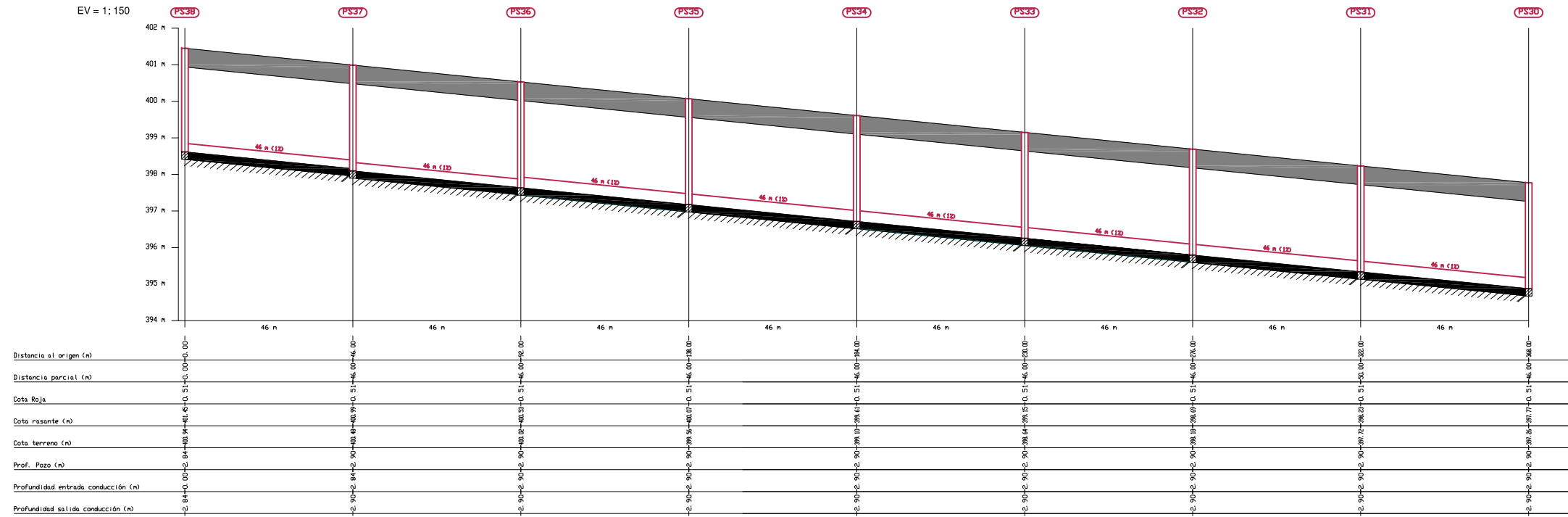
**PERFIL LONGITUDINAL 4**



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE FECALES  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                                      |
|   | ESCALA:<br>1:500<br>1:1500<br>1:150  | Nº PLANO:<br>6.5  |

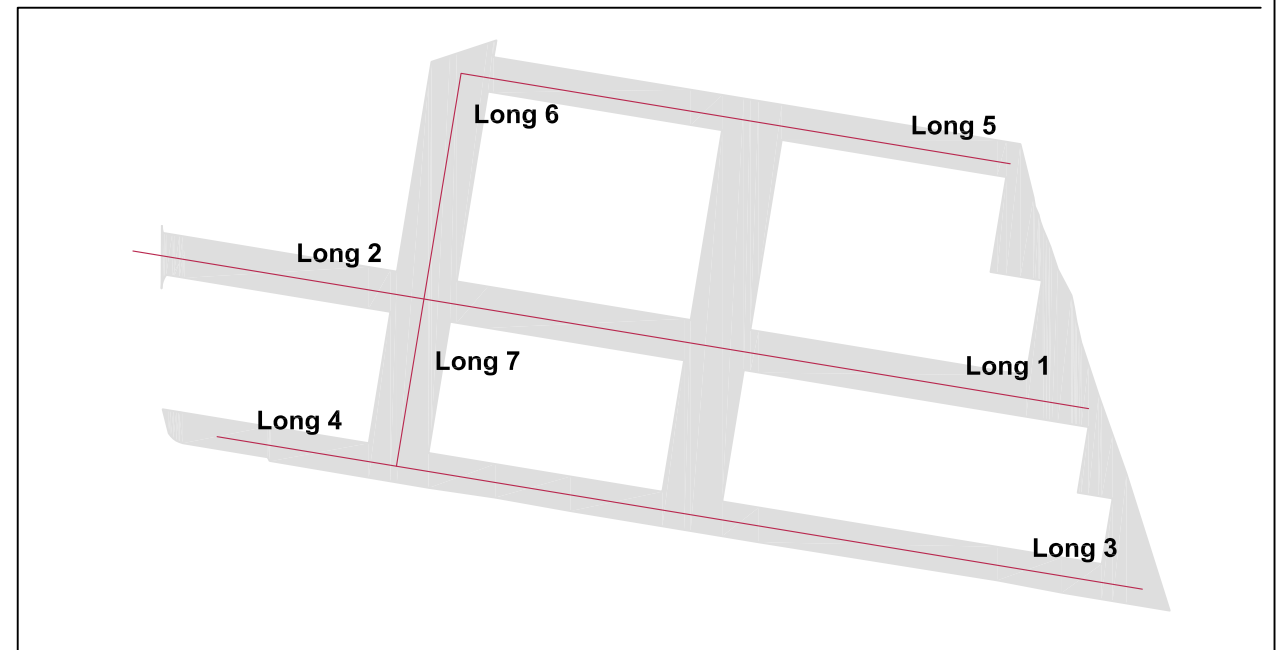
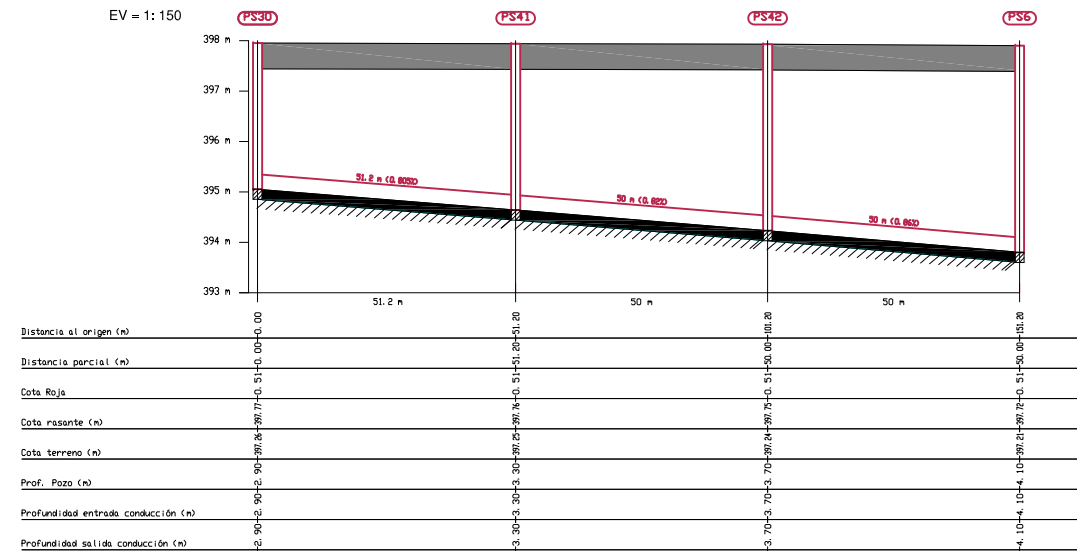
PERFIL LONGITUDINAL 5



EH = 1:1.500  
EV = 1:150



PERFIL LONGITUDINAL 6

EH = 1:1.500  
EV = 1:150



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE FECALES  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                                      |
|   | ESCALA:<br>1:500<br>1:1500<br>1:150  | Nº PLANO:<br>6.6  |

| ACOMETIDAS |                              |
|------------|------------------------------|
| TIPO 1     | ACOMETIDA PROYECTADA D200 mm |
| TIPO 2     | ACOMETIDA PROYECTADA D300 mm |
| TIPO 3     | ACOMETIDA PROYECTADA D400 mm |

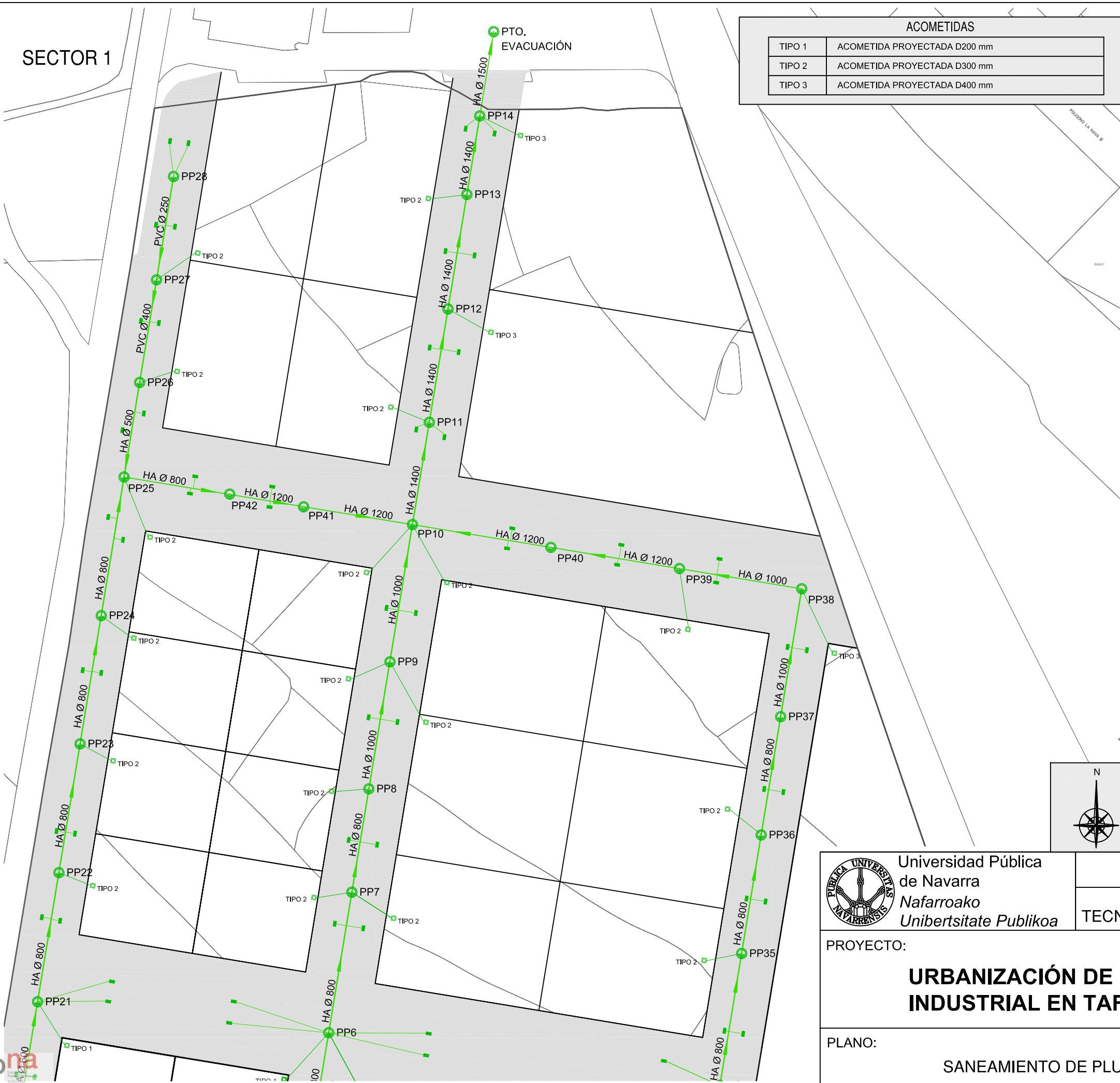


| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | TUBERÍA SANEAMIENTO PLUVIALES PROYECTADA |
|         | POZO REGISTRO PLUVIALES PROYECTADO       |
|         | IMBORNAL PLUVIALES PROYECTADO            |
|         | ACOMETIDA PROYECTADA                     |

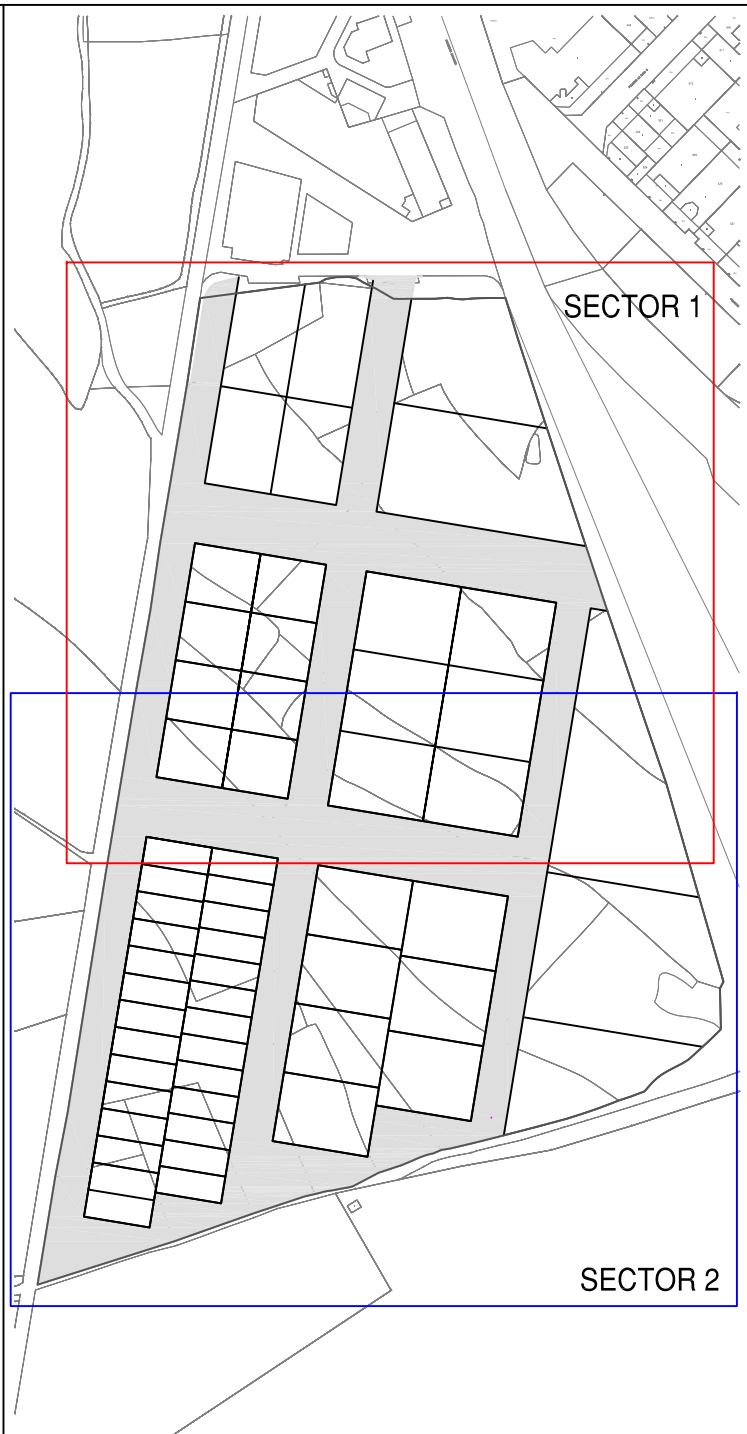


|   |  |   |                                       |                   |                  |
|---|--|---|---------------------------------------|-------------------|------------------|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |                                       |                   |                  |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           |   | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |                   |                  |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE PLUVIALES  | FIRMA:  |   | FECHA:<br>Nov-2010                    | ESCALA:<br>1:2000 | Nº PLANO:<br>7.1 |

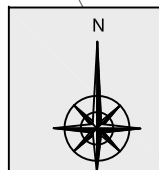
SECTOR 1





| ACOMETIDAS |                              |
|------------|------------------------------|
| TIPO 1     | ACOMETIDA PROYECTADA D200 mm |
| TIPO 2     | ACOMETIDA PROYECTADA D300 mm |
| TIPO 3     | ACOMETIDA PROYECTADA D400 mm |

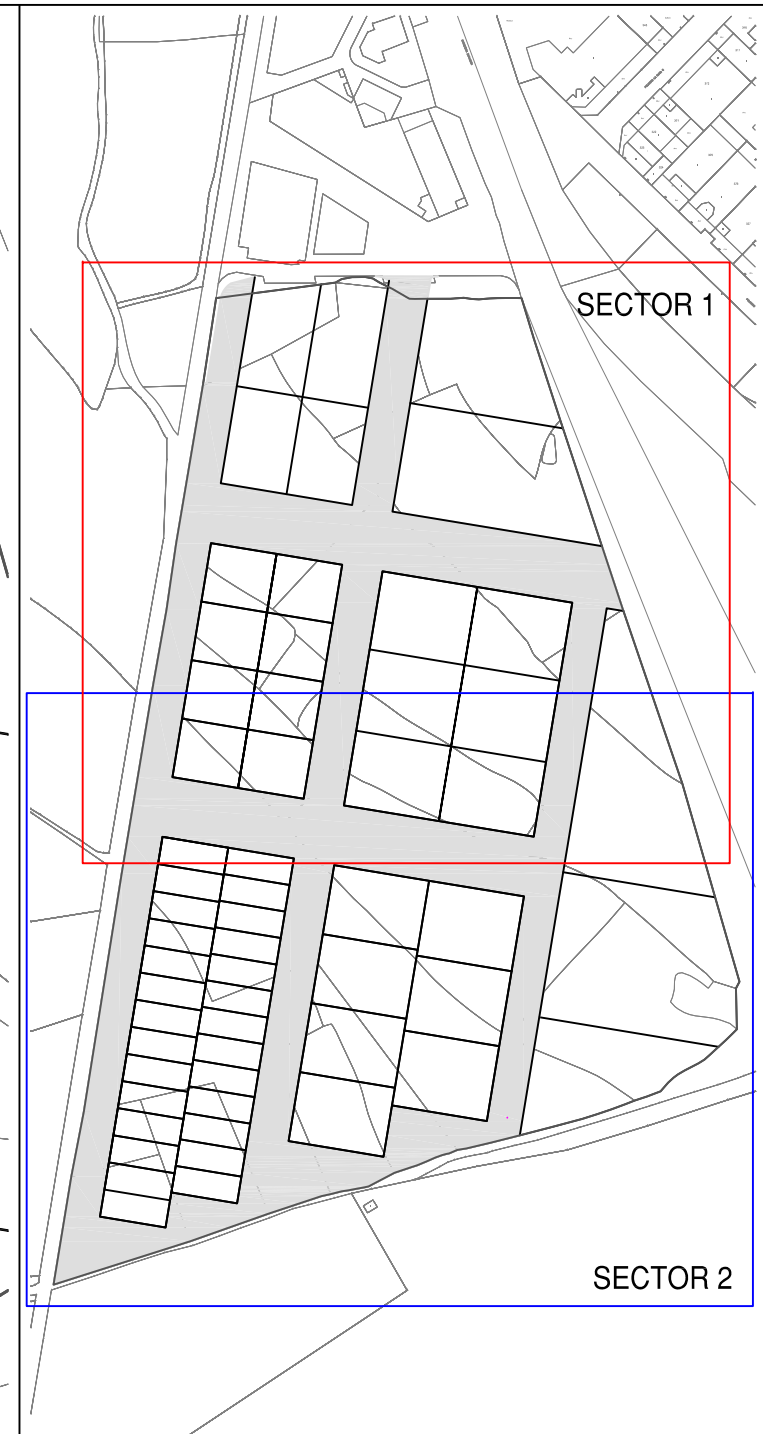
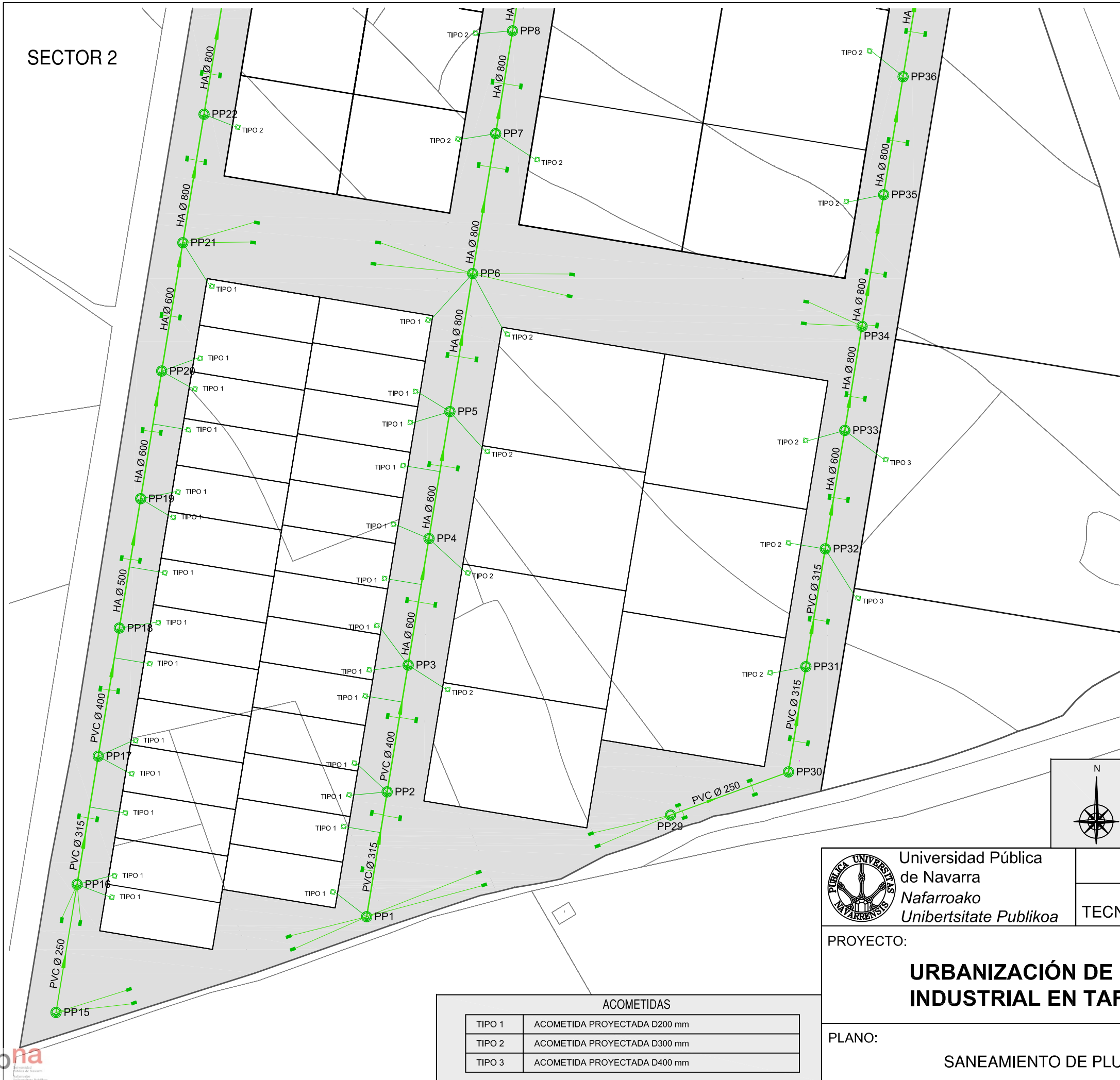


| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | TUBERÍA SANEAMIENTO PLUVIALES PROYECTADA |
|         | POZO REGISTRO PLUVIALES PROYECTADO       |
|         | IMBORNAL PLUVIALES PROYECTADO            |
|         | ACOMETIDA PROYECTADA                     |



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | PROYECTOS E ING. RURAL                                      |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                       |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE PLUVIALES  | FIRMA:  | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:1500 / 1:5000<br>Nº PLANO: 7.2 |

SECTOR 2

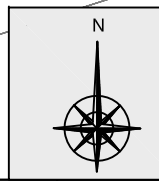


SECTOR 1

SECTOR 2

LEYENDA

|  |  |
|--|--|
|  | TUBERÍA SANEAMIENTO PLUVIALES PROYECTADA |
|  | POZO REGISTRO PLUVIALES PROYECTADO       |
|  | IMBORNAL PLUVIALES PROYECTADO            |
|  | ACOMETIDA PROYECTADA                     |



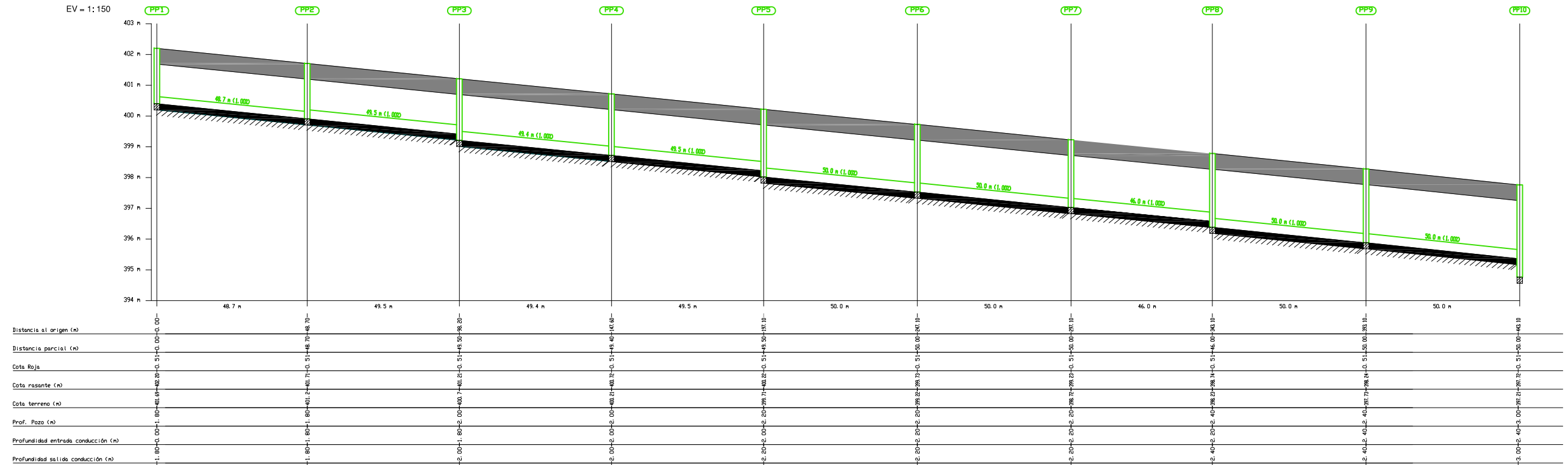
ACOMETIDAS

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| TIPO 1 | ACOMETIDA PROYECTADA D200 mm |
| TIPO 2 | ACOMETIDA PROYECTADA D300 mm |
| TIPO 3 | ACOMETIDA PROYECTADA D400 mm |

|   |  |   |   |                                      |                          |
|---|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------|
| <p>Universidad Pública de Navarra<br/>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p> | <p><b>E.T.S.I.I.T.</b><br/>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</p>             | <p>DEPARTAMENTO:<br/>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</p> |   |                                      |                          |
|   | <p>PROYECTO:<br/><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b></p> |   | <p>REALIZADO:<br/>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER</p> |                                      |                          |
| <p>PLANO:<br/>SANEAMIENTO DE PLUVIALES</p>                                  |  | <p>FIRMA: </p>  | <p>FECHA:<br/>Nov-2010</p>                    | <p>ESCALA:<br/>1:1500<br/>1:5000</p> | <p>Nº PLANO:<br/>7.3</p> |

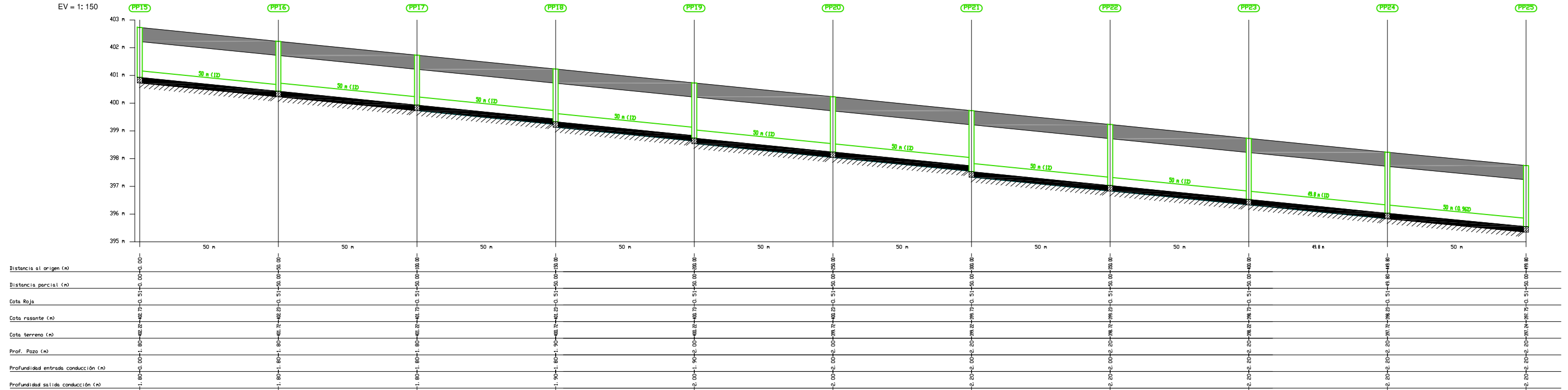
PERFIL LONGITUDINAL 1

EH = 1:1.500  
EV = 1:150



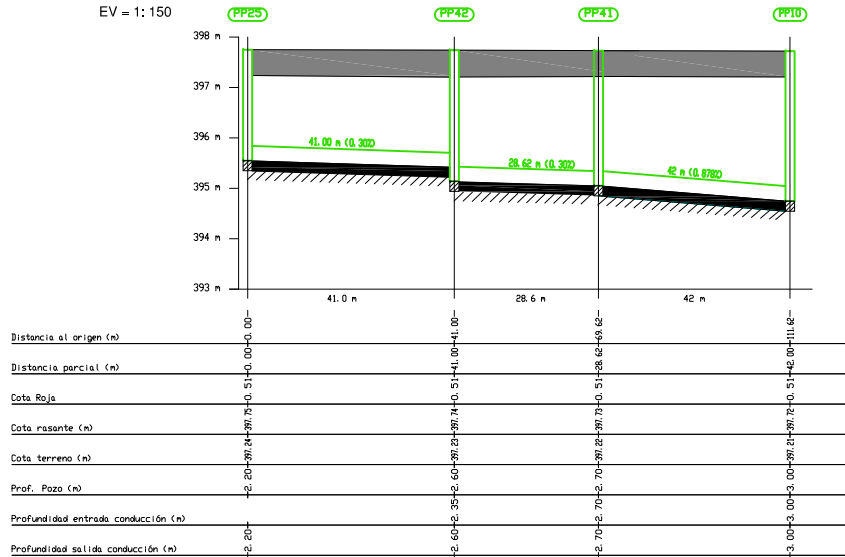
PERFIL LONGITUDINAL 3

EH = 1: 1.500  
EV = 1: 150

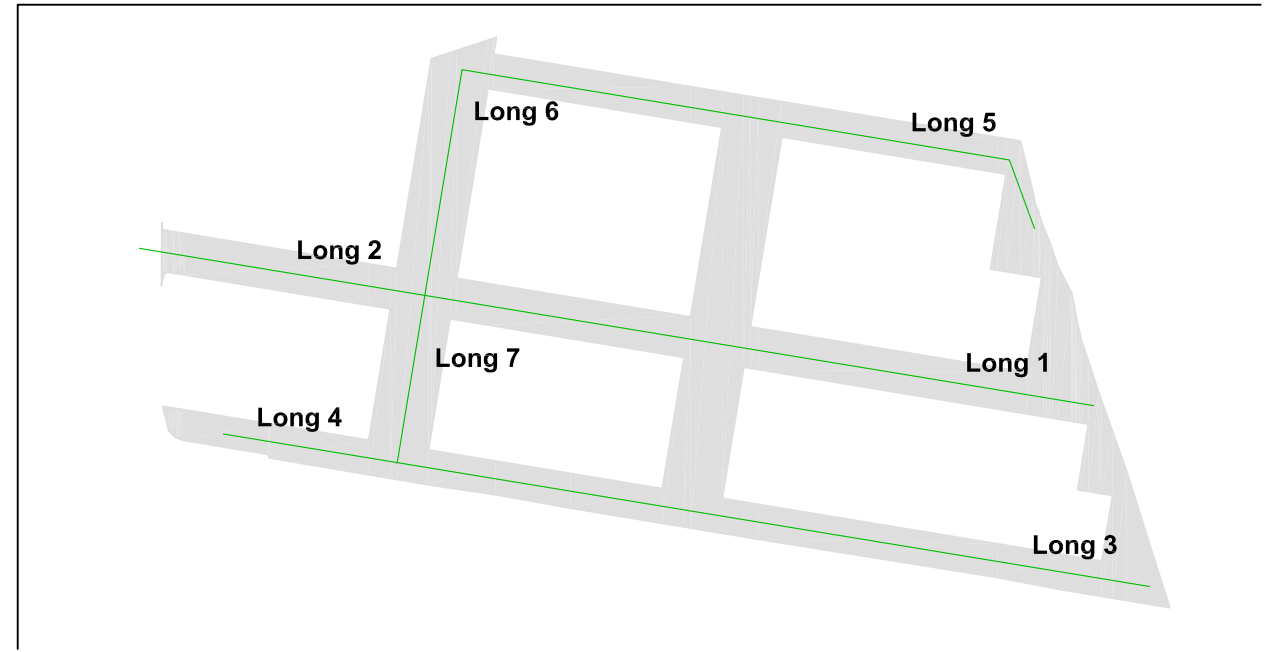
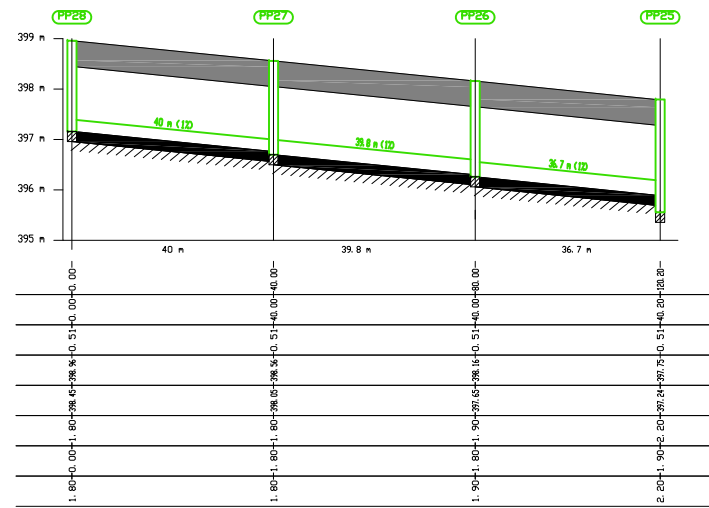




PERFIL LONGITUDINAL 7

EH = 1: 1.500  
EV = 1: 150



PERFIL LONGITUDINAL 4

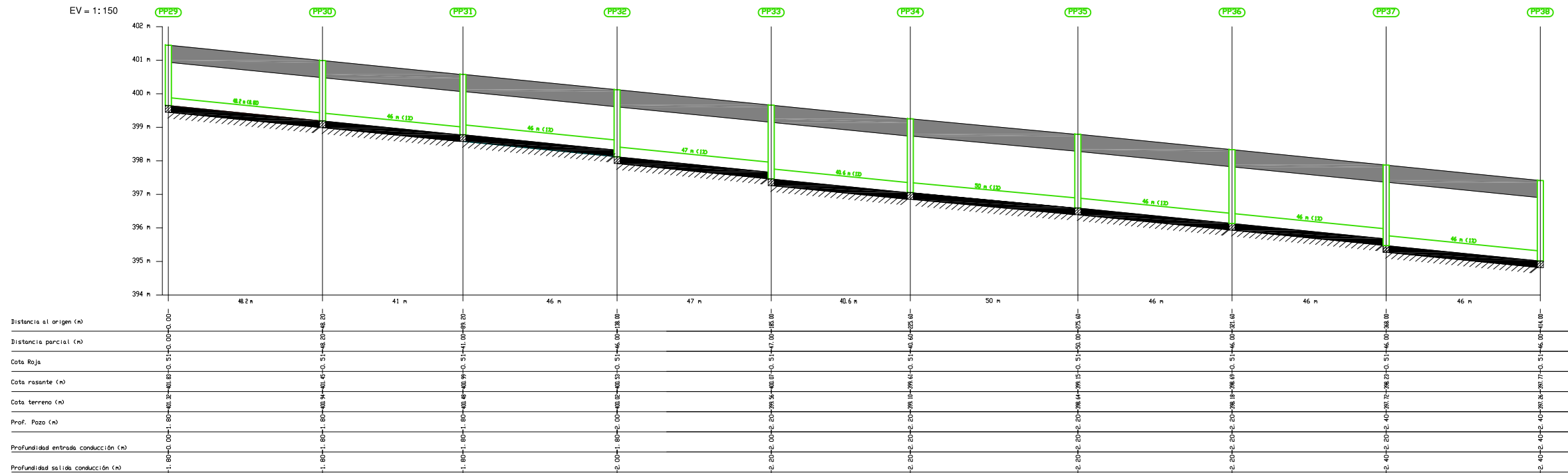


|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE PLUVIALES  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                                      |
|   | ESCALA:<br>1:500<br>1:1500<br>1:150  | Nº PLANO:<br>7.5  |



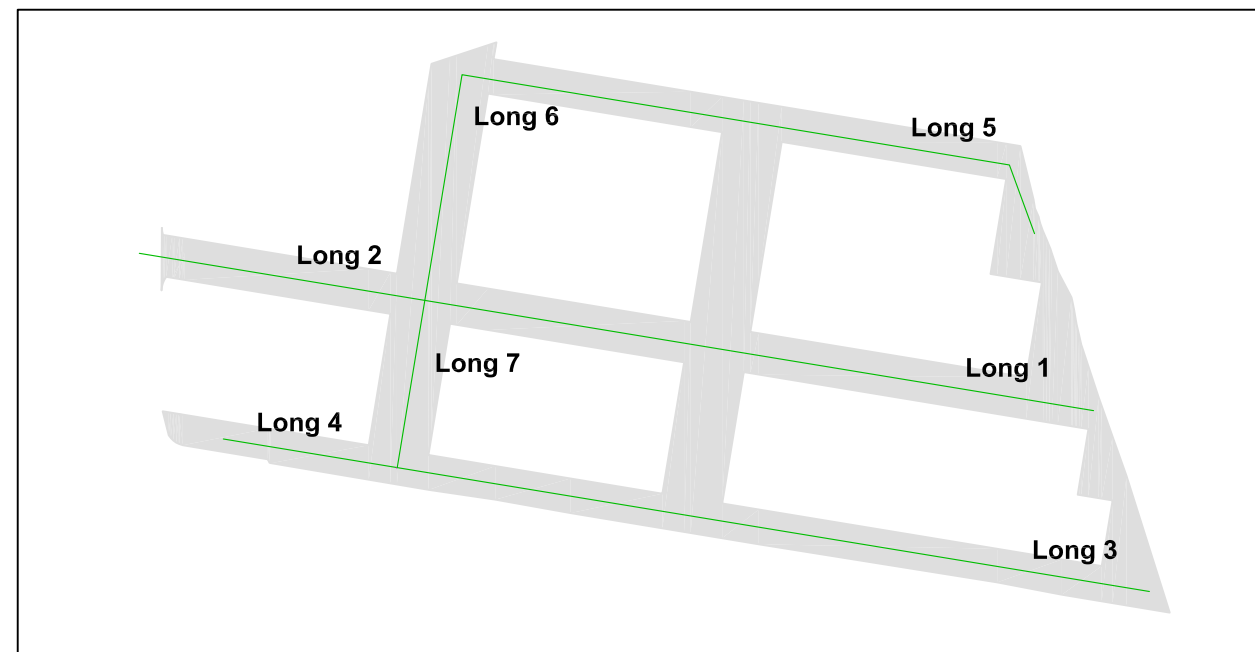
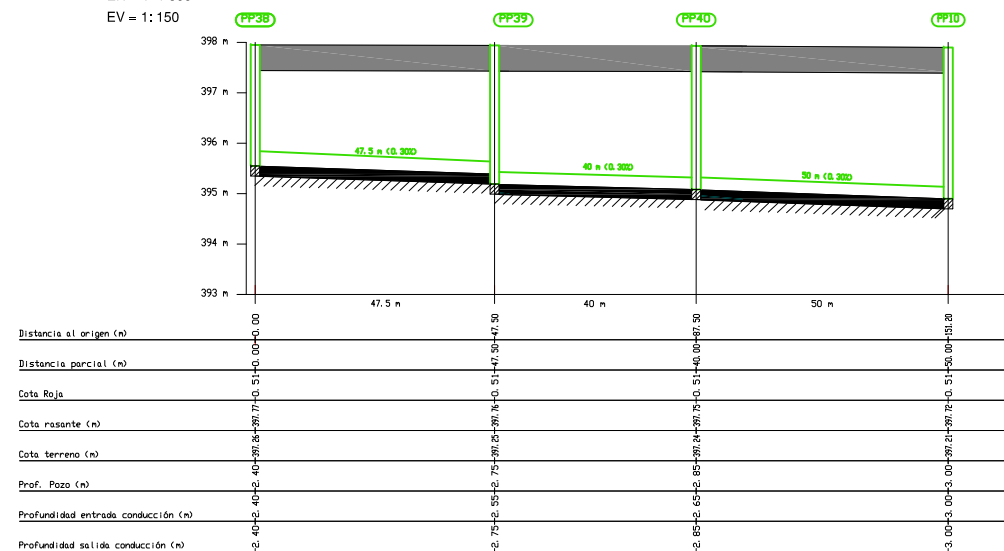
PERFIL LONGITUDINAL 5



EH = 1:1.500  
EV = 1:150



PERFIL LONGITUDINAL 6

EH = 1:1.500  
EV = 1:150

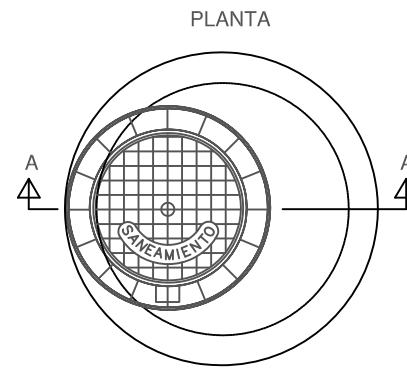
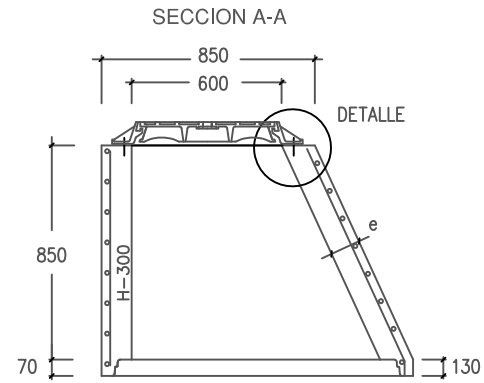
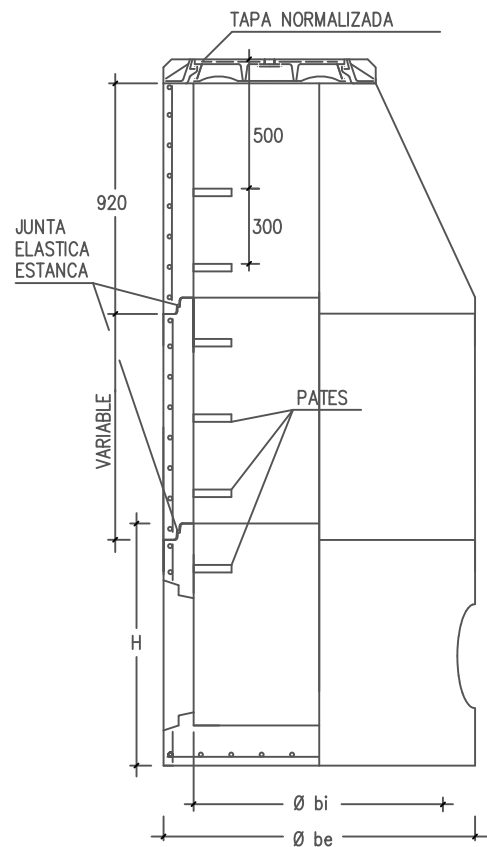


|   |  |  |                                       |
|---|--|--|---------------------------------------|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL                                      |                                       |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |
| PLANO:<br>SANEAMIENTO DE PLUVIALES  |  | FIRMA:  |                                       |
|   | FECHA:<br>Nov-2010   | ESCALA:<br>1:500<br>1:1500<br>1:150  | Nº PLANO:<br>7.6                      |

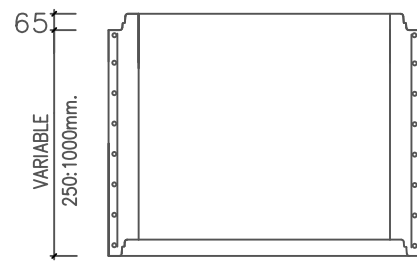
POZOS DE REGISTRO  
DE HORMIGON ARMADO PREFABRICADO

Esc= 1:30

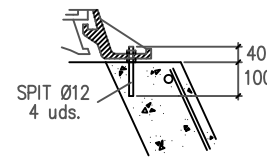
ELEMENTOS



MODULOS DE ALTURA VARIABLE  
ENTRE 250-1000mm.

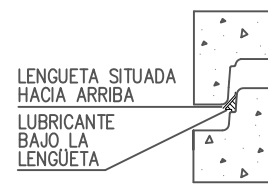


DETALLE DE ANCLAJE DE TAPA



JUNTA ENTRE MODULOS

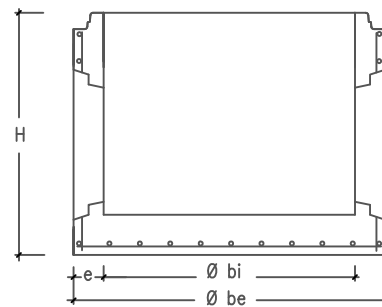
COLOCACION EN EL EXTREMO MACHO



POSICION FINAL



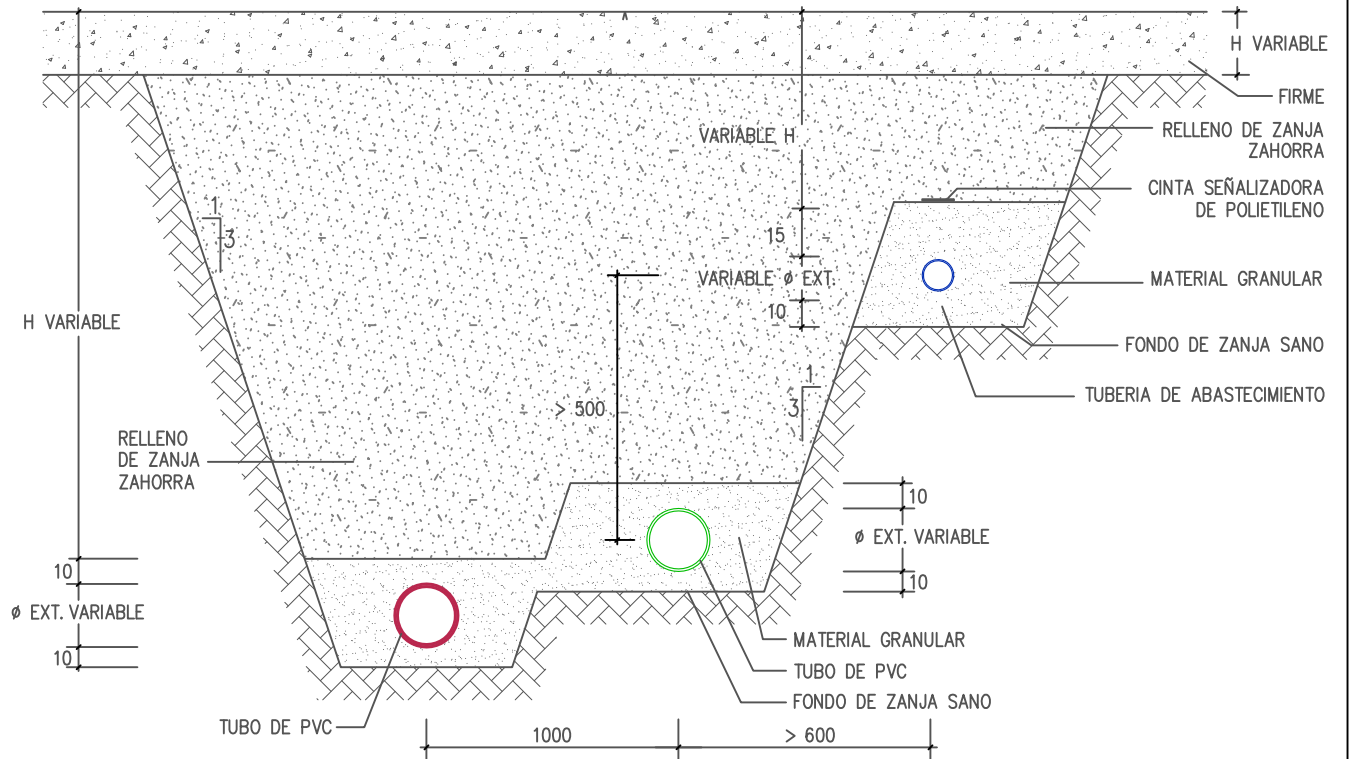
BASE POZO DE REGISTRO



| COTAS ORIENTATIVAS EN MM. |      |      |      |
|---------------------------|------|------|------|
| Ø bi                      | 1000 | 1200 | 1500 |
| Ø be                      | 1240 | 1520 | 2100 |
| H                         | 1025 | 1200 | 1355 |
| e                         | 120  | 160  | 200  |

DETALLE DE COLOCACIÓN DE TUBERIAS DE SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO EN ZANJAS

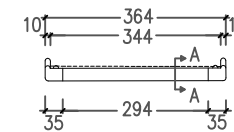
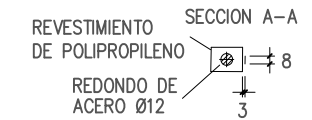
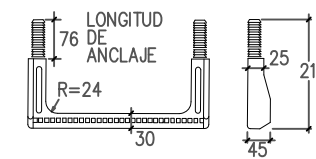
Esc= 1:30



PATES

Esc= 1:15

PATE DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO



MONTAJE DEL PATE DE POLIPROPILENO O ALUMINIO  
a. EJECUTAR TALADRO Ø26 80MM.  
b. INTRODUCIR A PRESION LOS TACOS DEL PATE CON MARTILLO. UTILIZANDO UN TACO DE MADERA INTERPUESTO



Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:

**BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER**

FIRMA:

PLANO:

DETALLES SANEAMIENTO

FECHA:

Nov-2010

ESCALA:

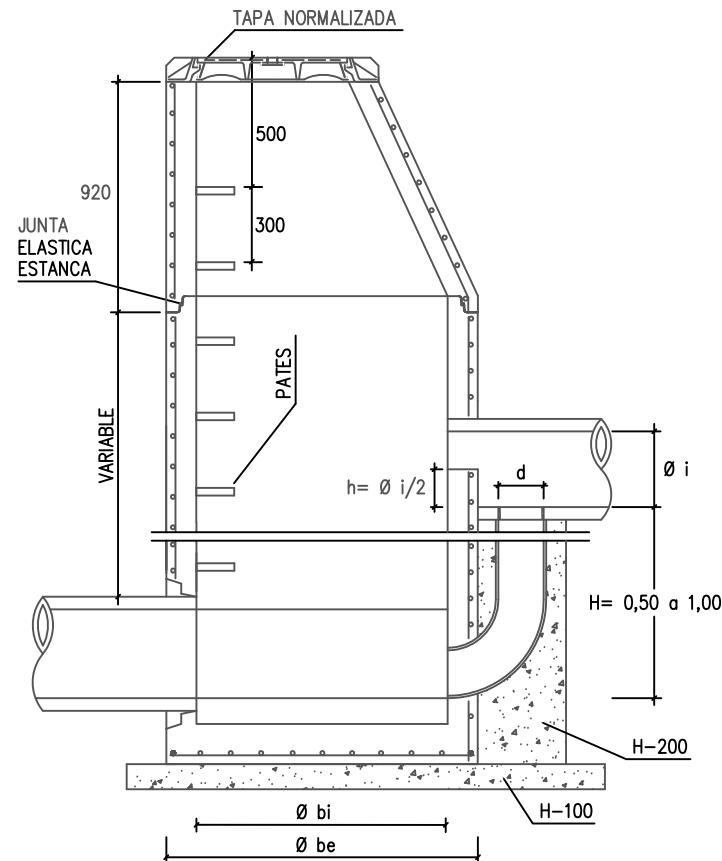
1:15  
1:30

Nº PLANO:

8.1

**POZOS DE REGISTRO  
CON SALTO "IN SITU"**

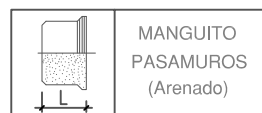
Esc= 1:30



| COTAS EN MM. |      |      |
|--------------|------|------|
| Ø bi         | 1000 | 1200 |
| Ø be         | 1300 | 1600 |
| e            | 150  | 200  |
| es           | 150  | 200  |

| RELACION DE DIAMETROS |       |
|-----------------------|-------|
| Ø i mm.               | d mm. |
| 150-250               | 200   |
| 300-500               | 315   |
| 600                   | 400   |

**MANGUITO PASAMUROS  
ARENADO**

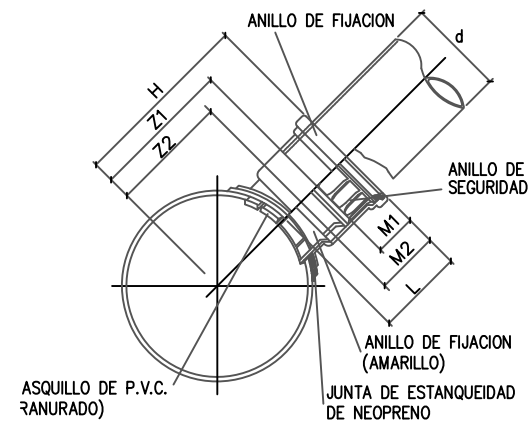


| DIAMETRO TUBERIA Ø (mm) | DIMENSIONES L (mm) |
|-------------------------|--------------------|
| 160                     | 173                |
| 200                     | 183                |
| 250                     | 178                |
| 315                     | 200                |
| 355                     | 210                |
| 400                     | 230                |
| 500                     | 187                |

**ACOMETIDA RED DE PLUVIALES**

PIEZA ESPECIAL INJERTO "CLICK"  
PARA ACOMETIDAS EN P.V.C.

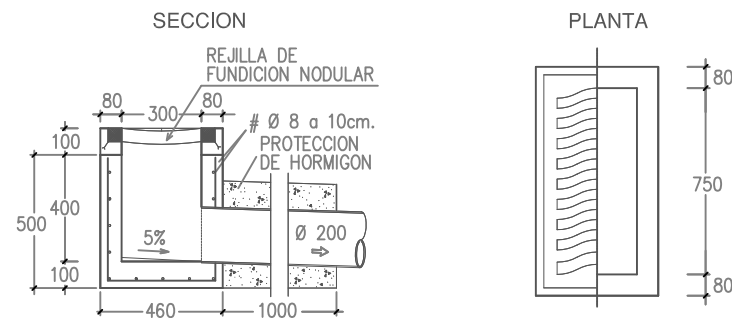
Esc= 1:15



**IMBORNAL**

SUMIDERO NO SIFONICO  
PREFABRICADO

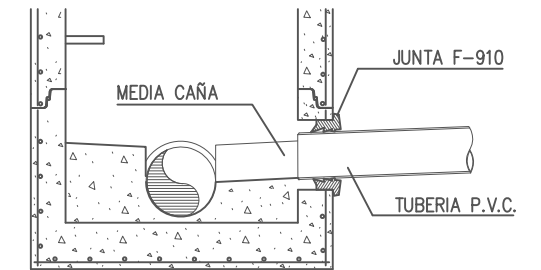
Esc= 1:30



**ENTRONQUE A POZO  
CON JUNTA ELASTICA/ESTANCA**

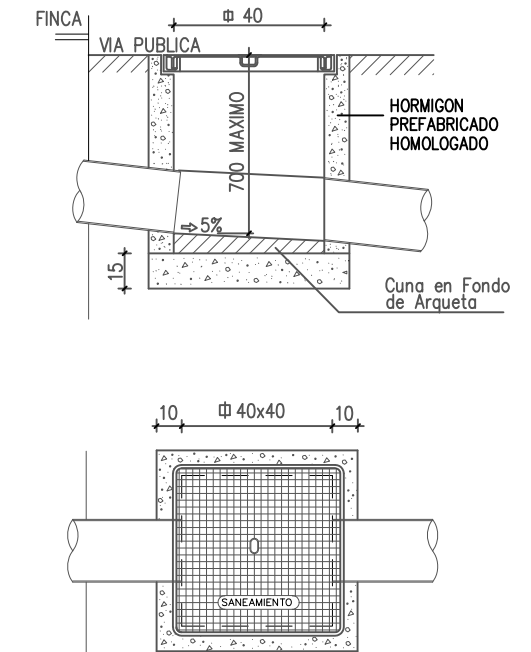
Esc= 1:30

TUBERIA DE ACOMETIDA: PVC.COLOR GRIS  
ORIFICIO: PERFORACION DE PARED DE POZO  
CON BROCA DE GRAN DIAMETRO  
JUNTA: ARO ELASTICO LABIADO F-910



**ACOMETIDA DE SANEAMIENTO  
ARQUETA DE ARRANQUE  
NO SIFONICA PARA Ø ≤ 250mm**

Esc= 1:30



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:

**BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER**

FIRMA:

PLANO:

DETALLES SANEAMIENTO

FECHA:

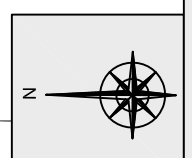
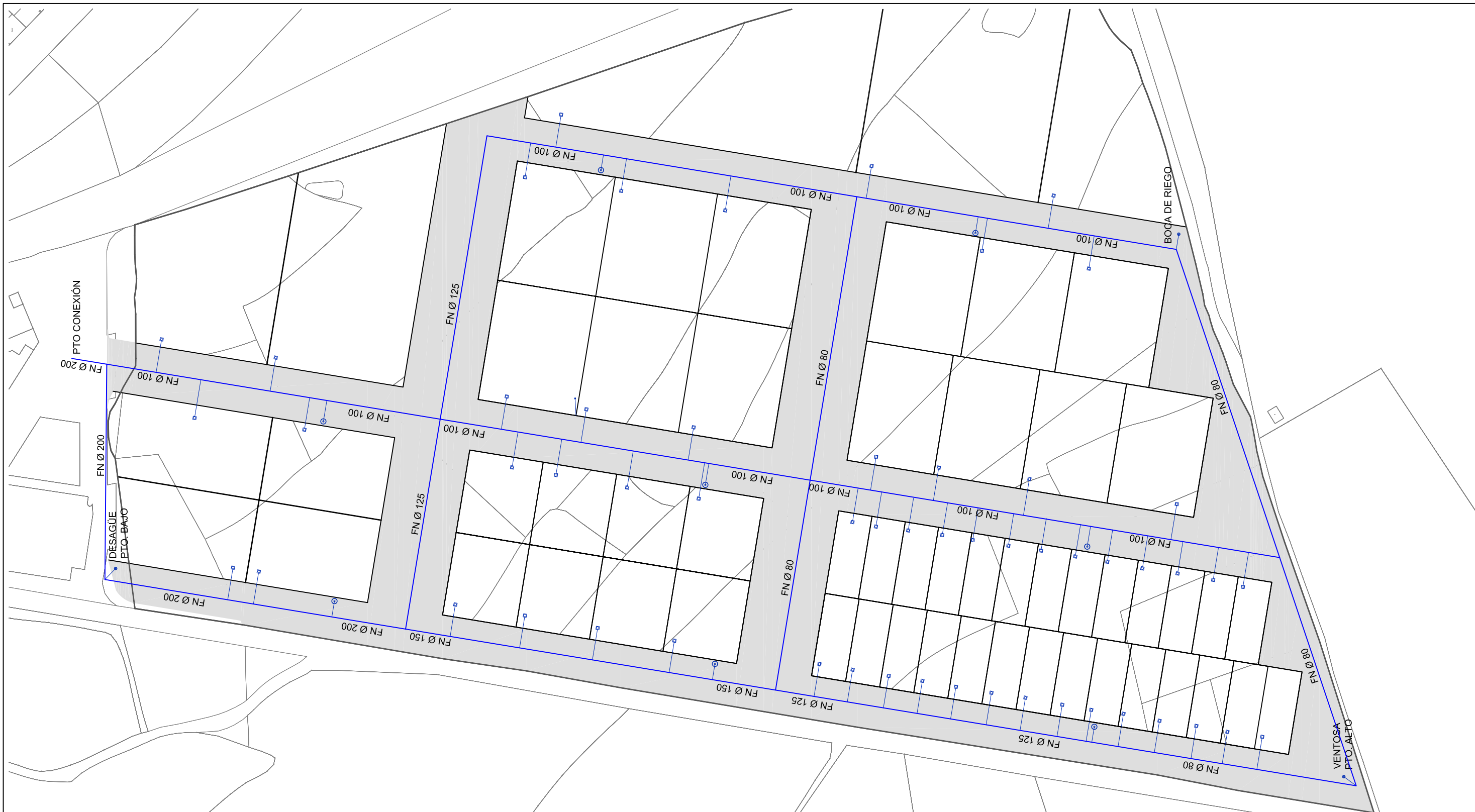
Nov-2010

ESCALA:


1:15  
1:30

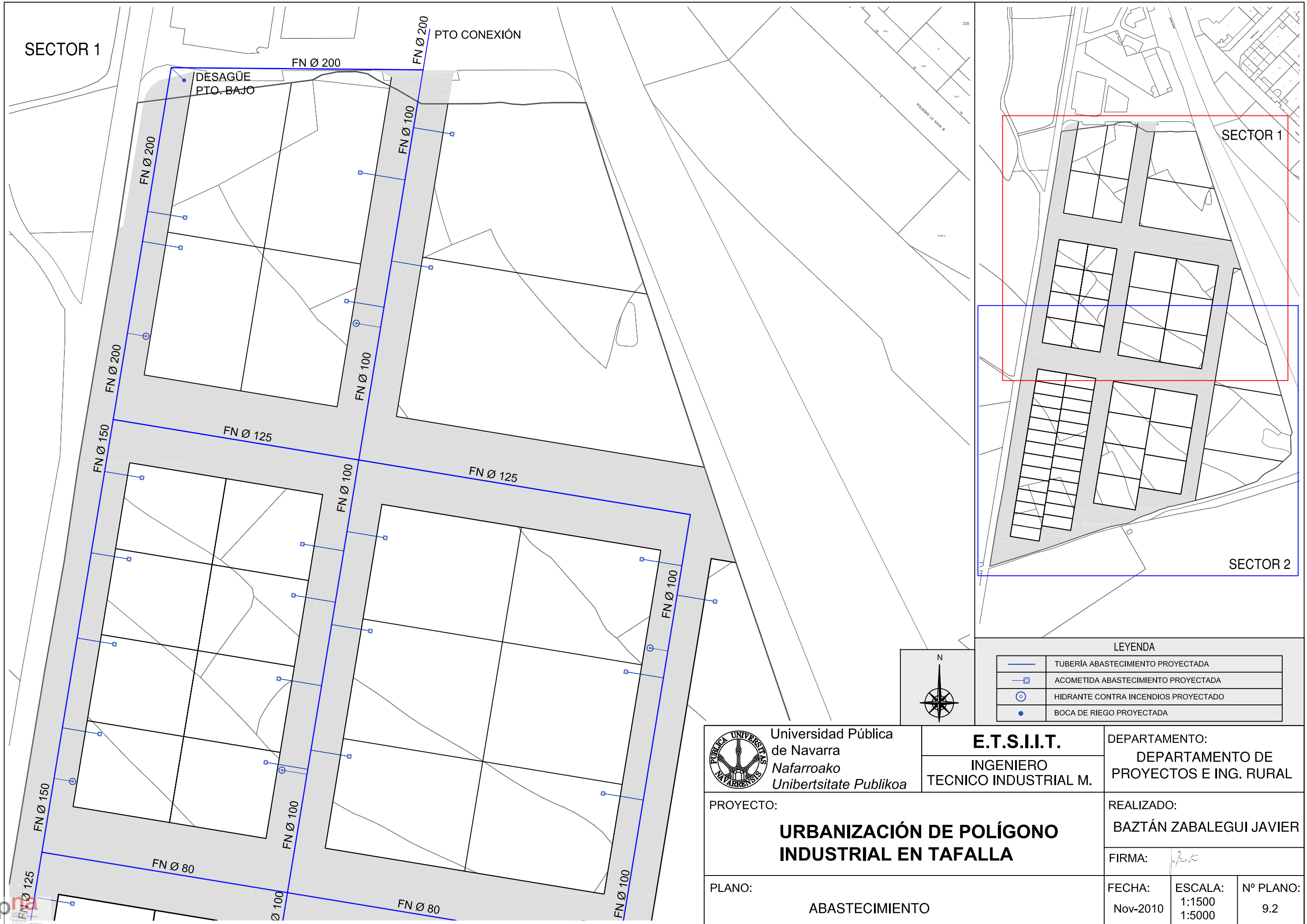
Nº PLANO:

8.2



| LEYENDA |                                      |
|---------|--------------------------------------|
|         | TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA    |
|         | ACOMETIDA ABASTECIMIENTO PROYECTADA  |
|         | HIDRANTE CONTRA INCENDIOS PROYECTADO |
|         | BOCA DE RIEGO PROYECTADA             |

|  |  |  |                                       |                   |                  |
|--|--|--|---------------------------------------|-------------------|------------------|
| <br>Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL                                      |                                       |                   |                  |
|  | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |                   |                  |
| PLANO:<br>ABASTECIMIENTO   |  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                    | ESCALA:<br>1:2000 | Nº PLANO:<br>9.1 |



SECTOR 1

PTO CONEXIÓN

DESAGÜE  
PTO. BAJO



SECTOR 1

SECTOR 2

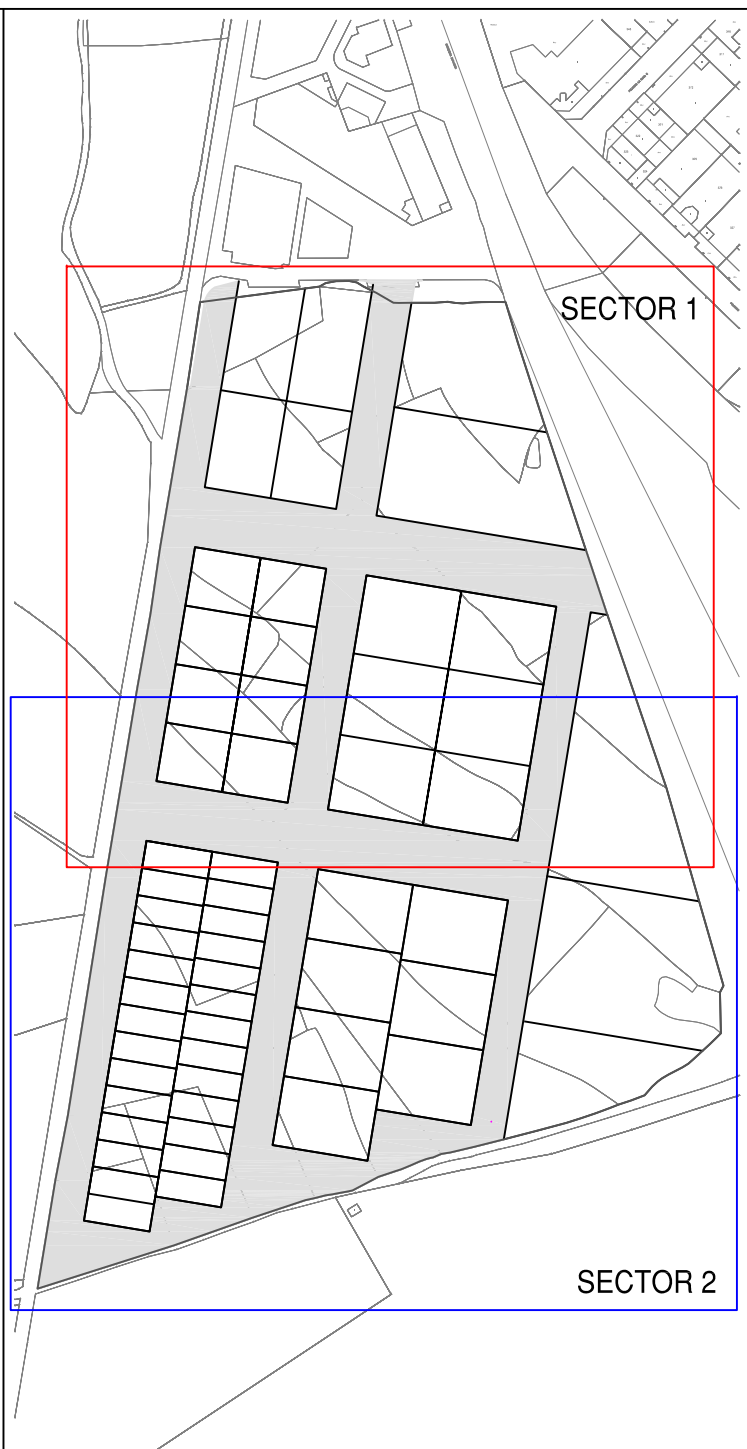
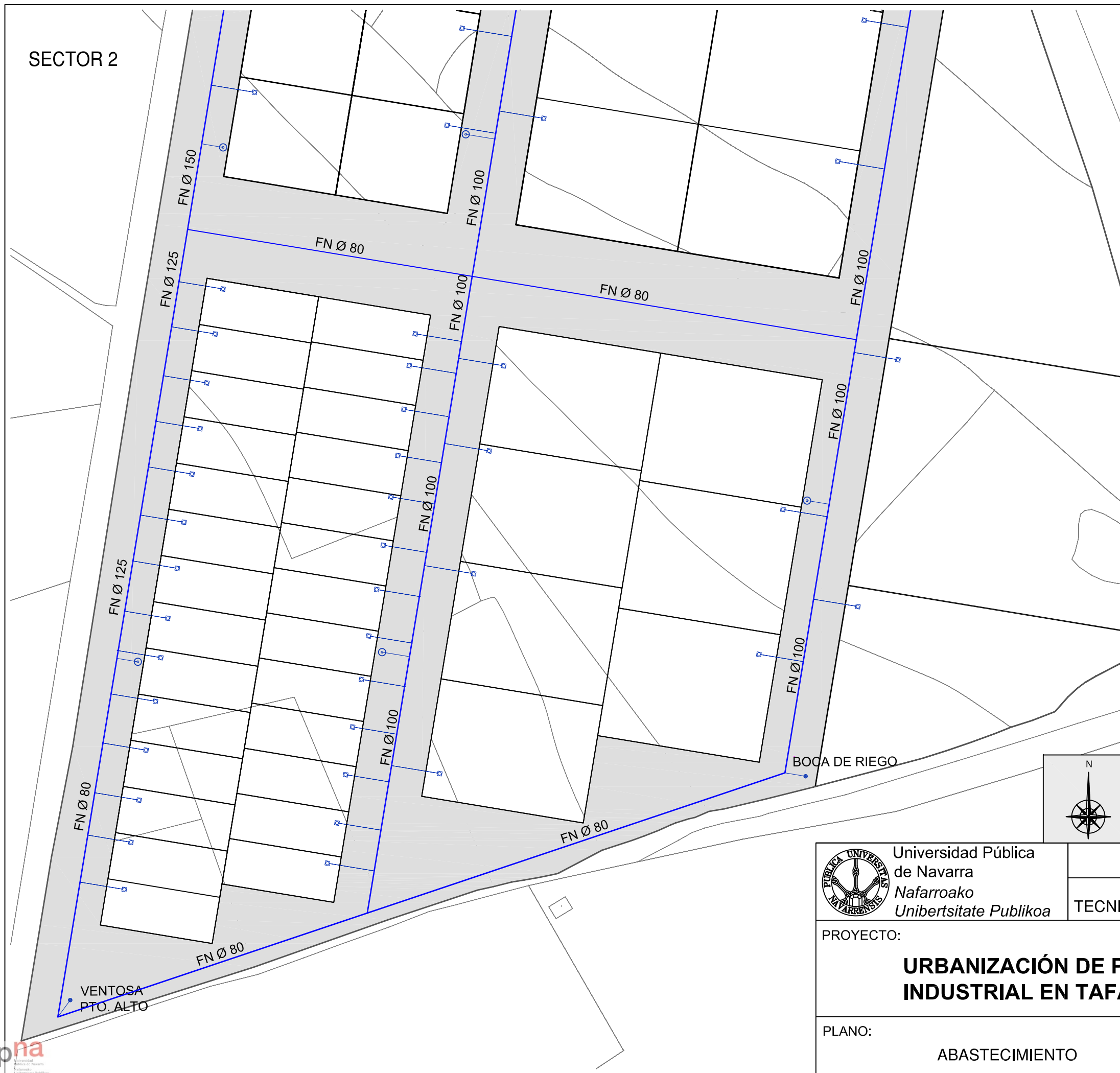
LEYENDA

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  | TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA    |
|  | ACOMETIDA ABASTECIMIENTO PROYECTADA  |
|  | HIDRANTE CONTRA INCENDIOS PROYECTADO |
|  | BOCA DE RIEGO PROYECTADA             |



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL     |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                       |
| PLANO:<br>ABASTECIMIENTO  | FIRMA:  | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:1500 / 1:5000<br>Nº PLANO: 9.2 |

SECTOR 2

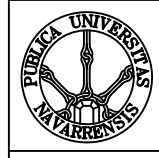
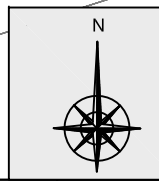


SECTOR 1

SECTOR 2

LEYENDA

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  | TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA    |
|  | ACOMETIDA ABASTECIMIENTO PROYECTADA  |
|  | HIDRANTE CONTRA INCENDIOS PROYECTADO |
|  | BOCA DE RIEGO PROYECTADA             |



Universidad Pública  
de Navarra  
Nafarroako  
Unibertsitate Publikoa

**E.T.S.I.I.T.**  
INGENIERO  
TECNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:  
DEPARTAMENTO DE  
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO  
INDUSTRIAL EN TAFALLA**

REALIZADO:

**BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER**

FIRMA:

PLANO:

ABASTECIMIENTO

FECHA:

Nov-2010

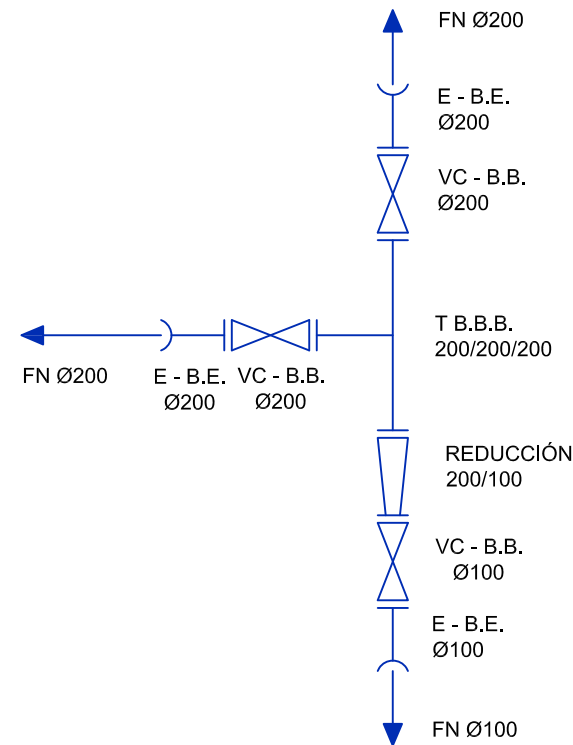
ESCALA:

1:1500  
1:5000

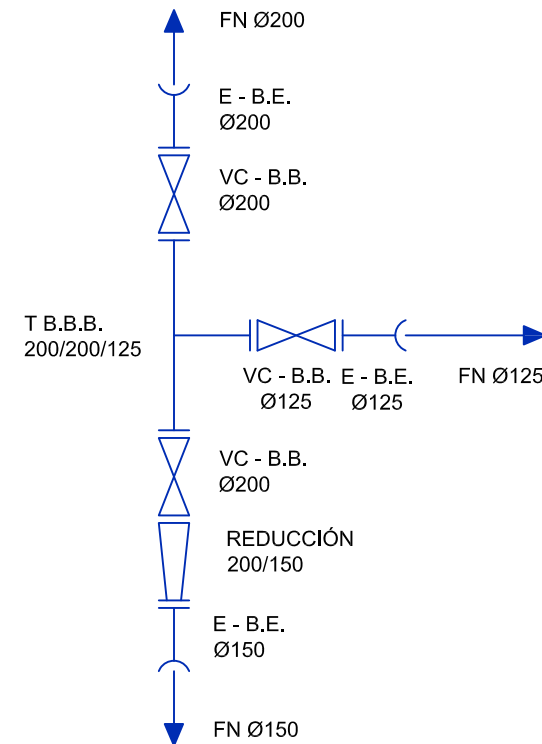
Nº PLANO:

9.3

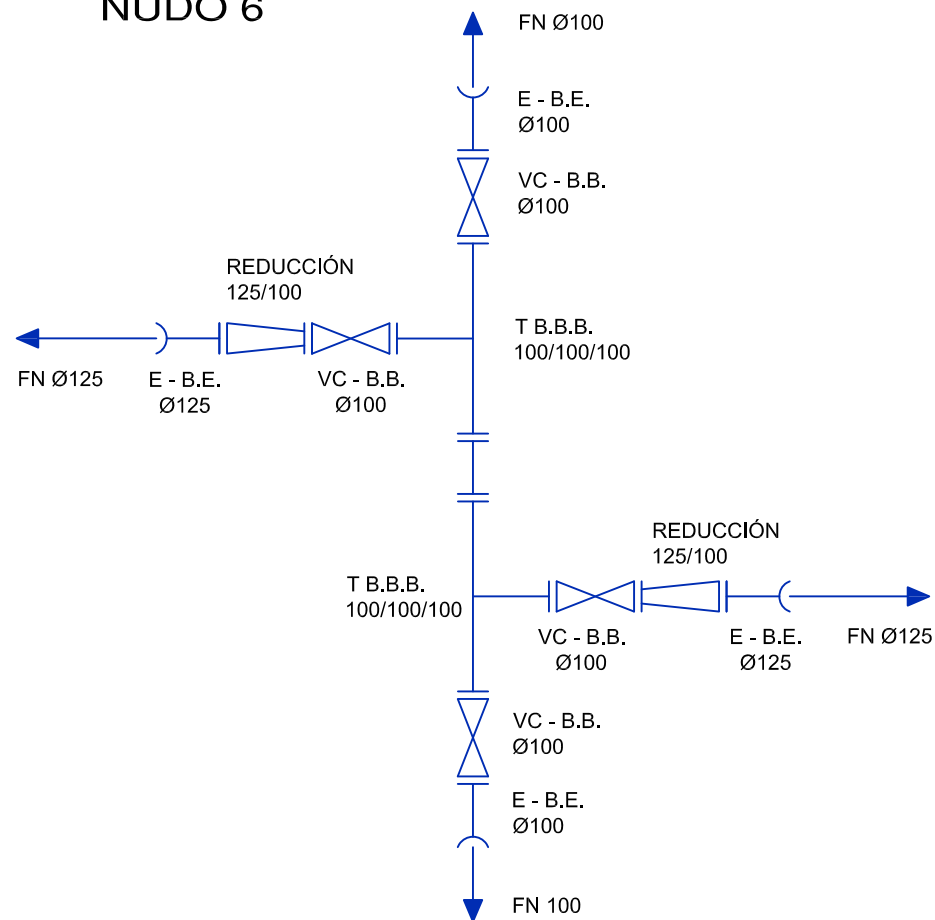
### NUDO 5



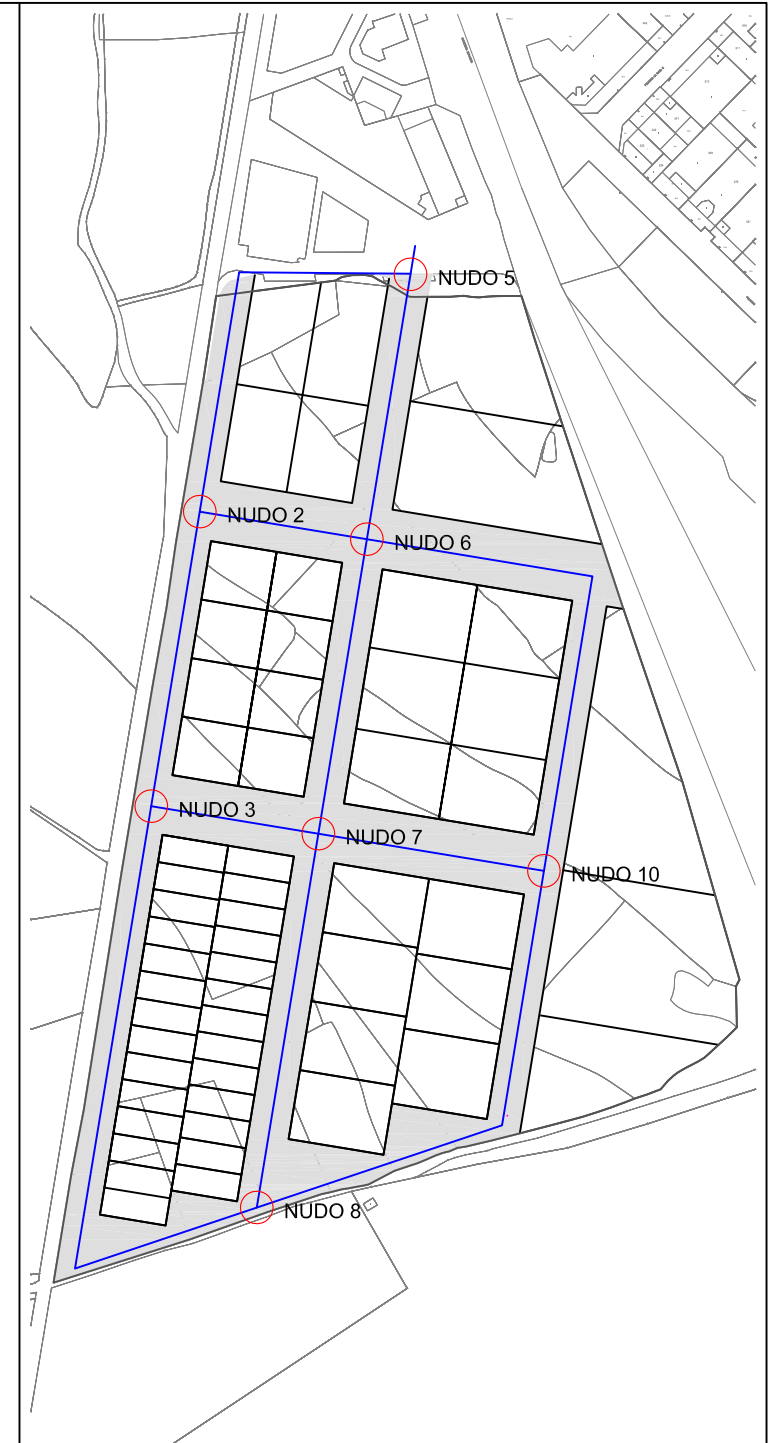
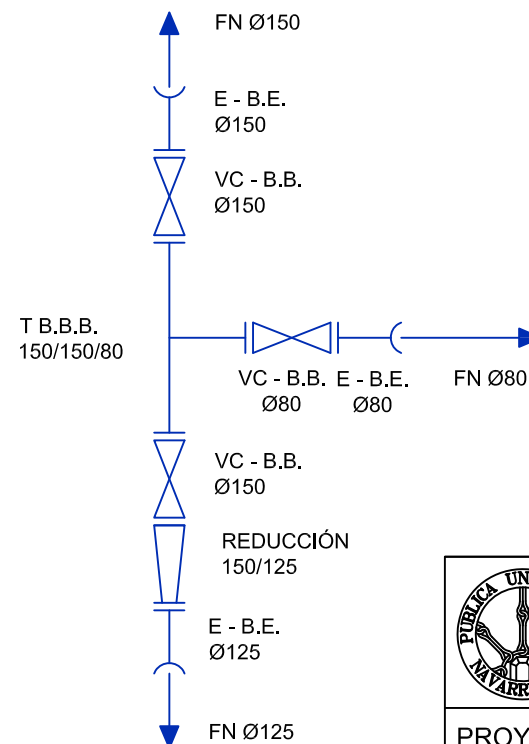
### NUDO 2



### NUDO 6

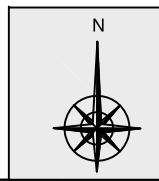


### NUDO 3



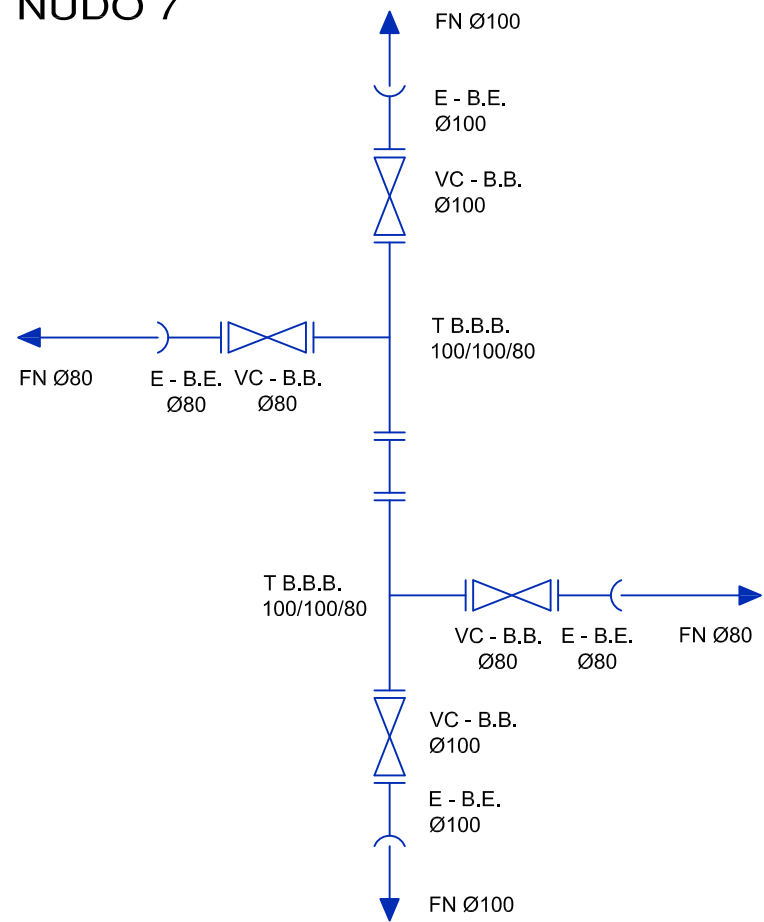
#### LEYENDA

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
|  | TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA    |
|  | ACOMETIDA ABASTECIMIENTO PROYECTADA  |
|  | HIDRANTE CONTRA INCENDIOS PROYECTADO |
|  | BOCA DE RIEGO PROYECTADA             |

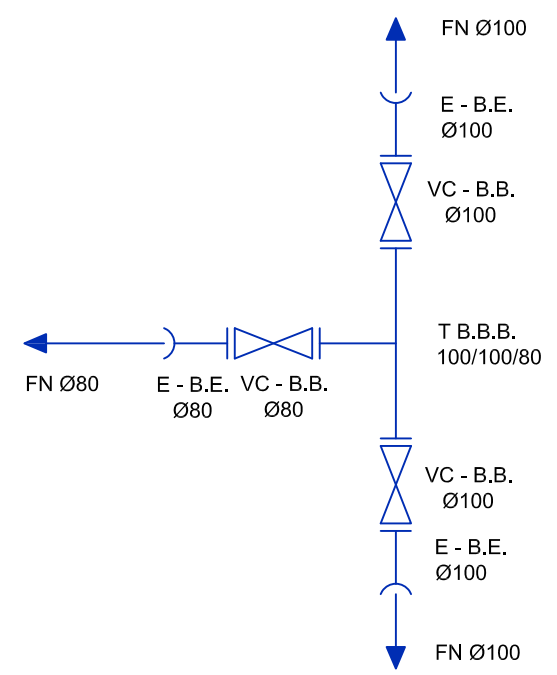


|   |  |   |
|---|--|---|
| Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>ABASTECIMIENTO  | FIRMA:   | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:5000<br>Nº PLANO: 9.4      |

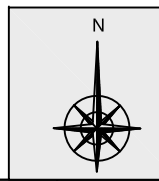
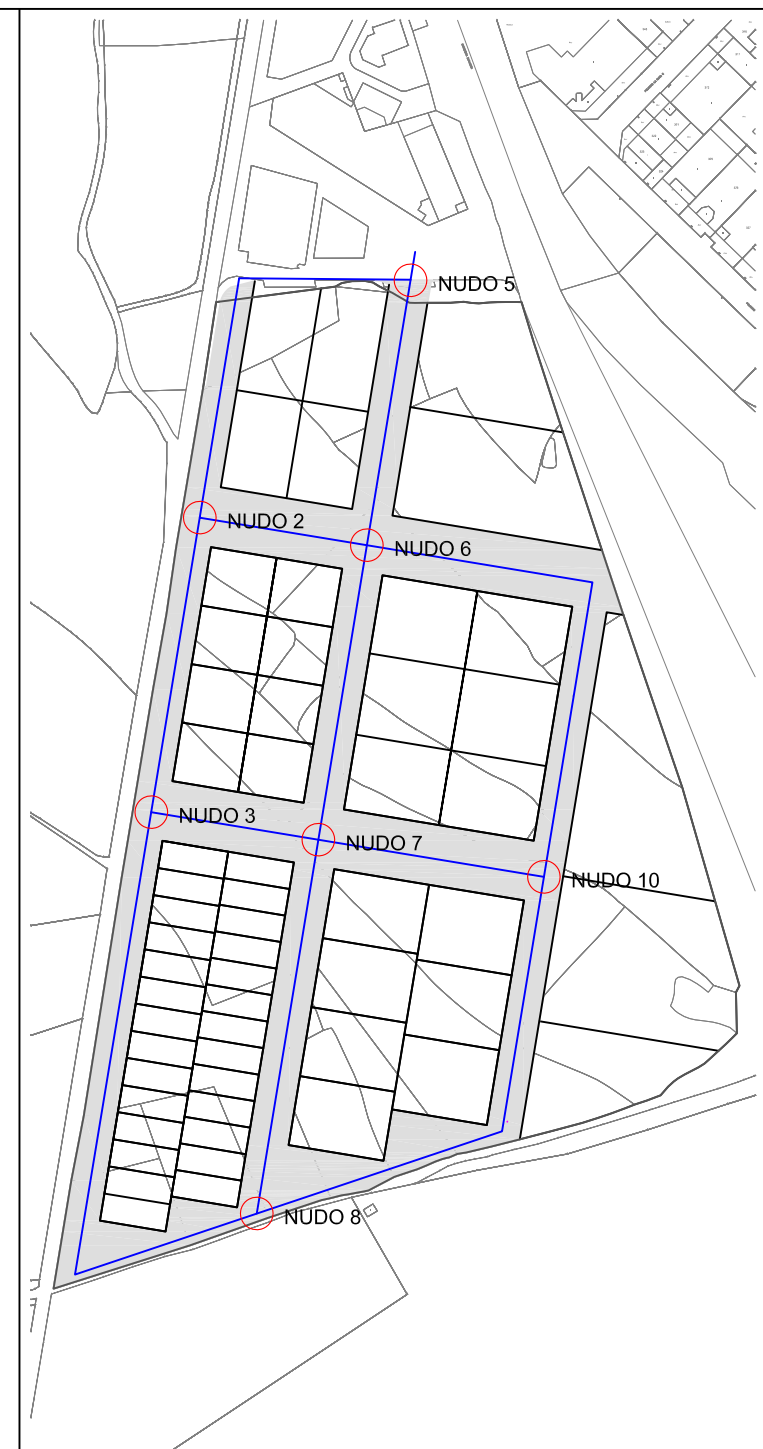
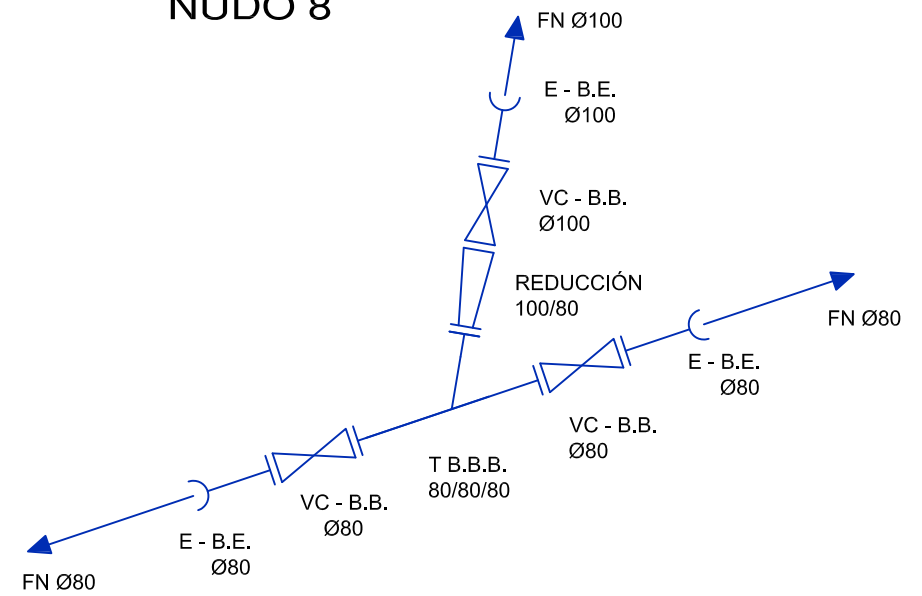
### NUDO 7





### NUDO 10



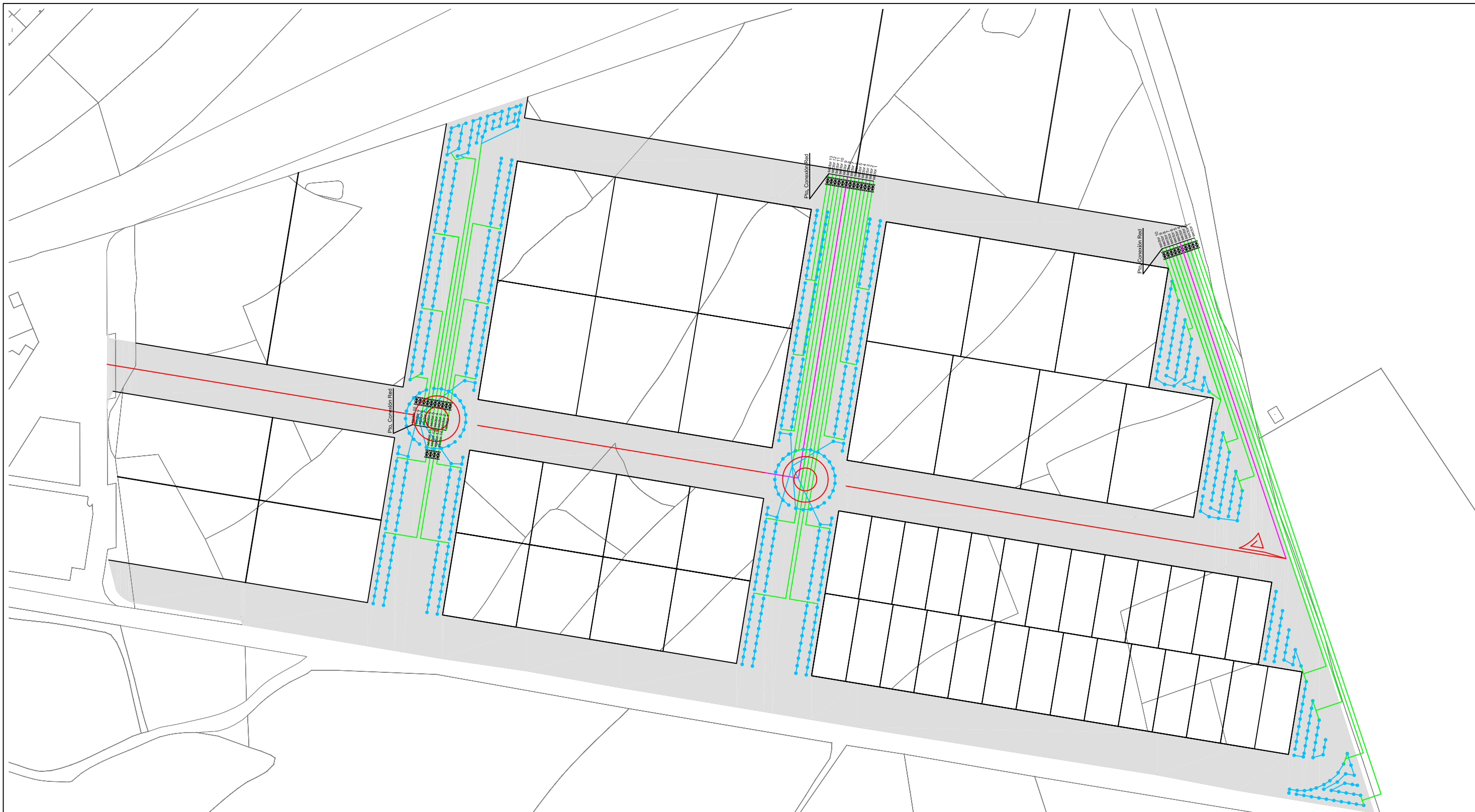
### NUDO 8



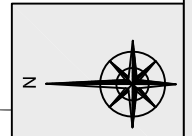
| LEYENDA |                                      |
|---------|--------------------------------------|
|         | TUBERÍA ABASTECIMIENTO PROYECTADA    |
|         | ACOMETIDA ABASTECIMIENTO PROYECTADA  |
|         | HIDRANTE CONTRA INCENDIOS PROYECTADO |
|         | BOCA DE RIEGO PROYECTADA             |

|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL   |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |   |
| PLANO:<br>ABASTECIMIENTO  |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER<br>FIRMA:  |
|   | FECHA:<br>Nov-2010   | ESCALA:<br>1:5000   |
|   |  | Nº PLANO:<br>9.5  |

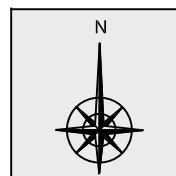
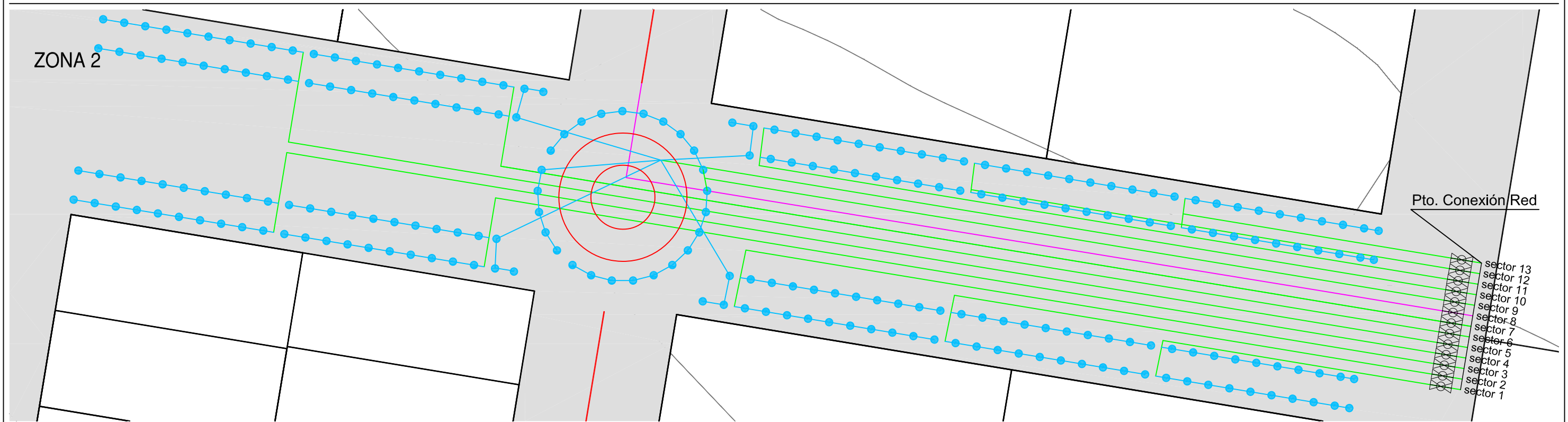
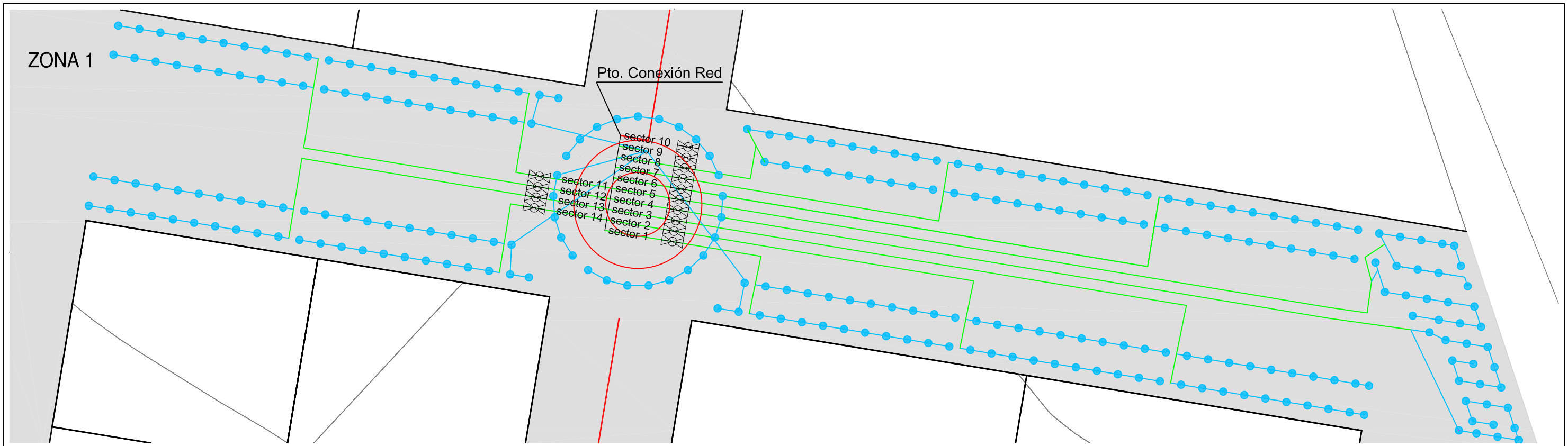




| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | TUBERÍA PE D25 mm CON GOTEROS PROYECTADA |
|         | TUBERÍA PE D32 mm PROYECTADA             |
|         | TUBERÍA PE D40 mm PROYECTADA             |
|         | TUBERÍA PE D50 mm PROYECTADA             |
|         | ELECTROVÁLVULA                           |
|         | DIFUSOR PROYECTADO                       |

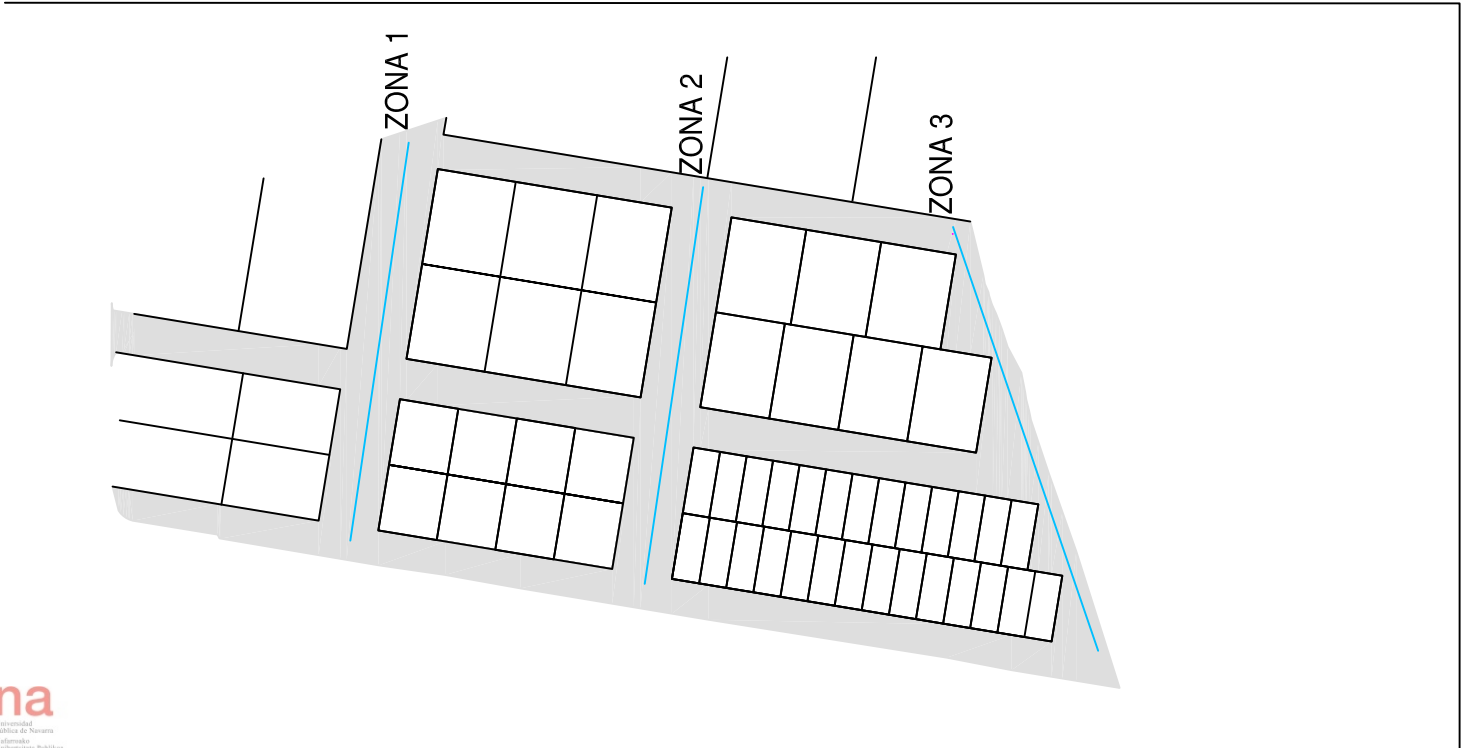
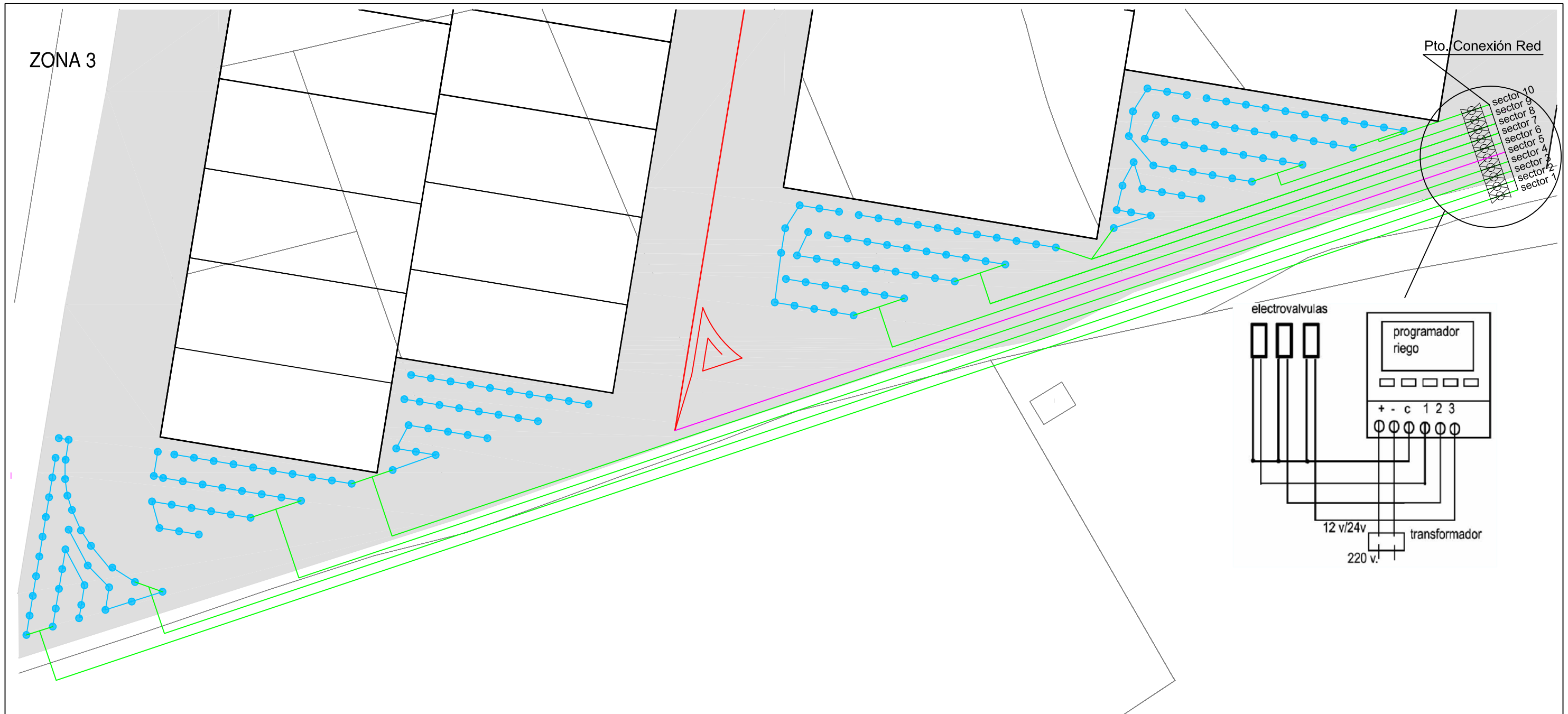


|   |  |   |
|---|--|---|
| Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |   |
| PLANO:<br>RED DE RIEGO  |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER<br>FIRMA:         |
| FECHA:<br>Nov-2010  | ESCALA:<br>1:2000  | Nº PLANO:<br>10.1                                       |



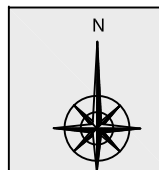
| LEYENDA |  |
|---------|--|
|         | TUBERÍA PE D25 mm CON GOTEROS PROYECTADA |
|         | TUBERÍA PE D32 mm PROYECTADA             |
|         | TUBERÍA PE D40 mm PROYECTADA             |
|         | TUBERÍA PE D50 mm PROYECTADA             |
|         | ELECTROVÁLVULA                           |
|         | DIFUSOR PROYECTADO                       |

|   |  |   |
|---|--|---|
| <br>Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>RED DE RIEGO  | FIRMA:   | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:750<br>Nº PLANO: 10.2      |



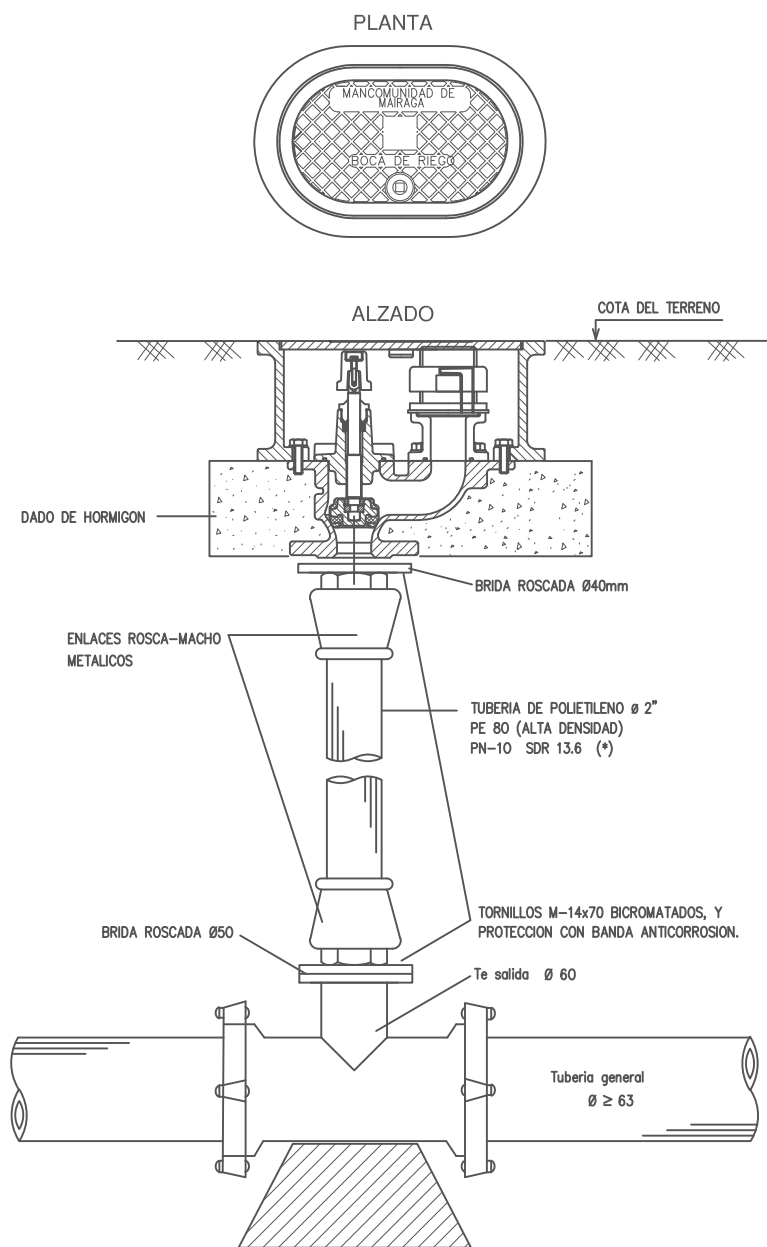
LEYENDA

|  |  |
|--|--|
|  | TUBERÍA PE D25 mm CON GOTEROS PROYECTADA |
|  | TUBERÍA PE D32 mm PROYECTADA             |
|  | TUBERÍA PE D40 mm PROYECTADA             |
|  | TUBERÍA PE D50 mm PROYECTADA             |
|  | ELECTROVÁLVULA                           |
|  | DIFUSOR PROYECTADO                       |



|   |  |   |
|---|--|---|
| Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL     |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                       |
| PLANO:<br>RED DE RIEGO  | FIRMA:   | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:800 / 1:5000<br>Nº PLANO: 10.3 |

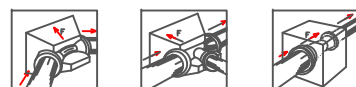
BOCA DE RIEGO DE Ø40mm  
Esc= 1:20



MEIDAS EN CENTIMETROS  
(\*) LAS TUBERIAS DE POLIETILENO PE 80 (ALTA DENSIDAD) PN-10 SDR 13.6 SE EMPLEARAN EXCLUSIVAMENTE PARA ESTA INSTALACION Y LA DESCRITA EN LA FICHA NOA50

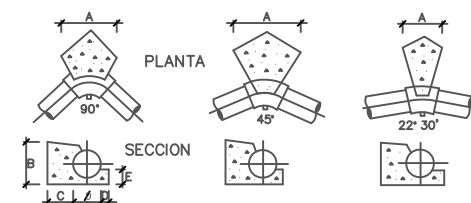
### EJECUCION DE LOS ANCLAJES HORIZONTALES EN TUBERIAS

EJECUCION DE LOS ANCLAJES HORIZONTALES EN TUBERIAS



| DN   | Empuje F en dN      |          |          |           |           |
|------|---------------------|----------|----------|-----------|-----------|
|      | Tes y bridas ciegas | Codo 1/4 | Codo 1/8 | Codo 1/16 | Codo 1/32 |
| 60   | 47                  | 66       | 36       | 18        | 9         |
| 65   | 53                  | 75       | 40       | 21        | 10        |
| 80   | 75                  | 107      | 58       | 29        | 15        |
| 100  | 109                 | 155      | 84       | 43        | 21        |
| 125  | 163                 | 230      | 125      | 63        | 32        |
| 150  | 227                 | 321      | 174      | 89        | 44        |
| 200  | 387                 | 547      | 296      | 151       | 76        |
| 250  | 590                 | 834      | 451      | 230       | 116       |
| 300  | 835                 | 1180     | 639      | 326       | 164       |
| 350  | 1122                | —        | 859      | 438       | 220       |
| 400  | 1445                | —        | 1106     | 564       | 283       |
| 450  | 1809                | —        | 1385     | 706       | 355       |
| 500  | 2223                | —        | 1701     | 867       | 436       |
| 600  | 3167                | —        | 2324     | 1236      | 621       |
| 700  | 4278                | —        | 3274     | 1669      | 839       |
| 800  | 5568                | —        | 4262     | 2173      | 1092      |
| 900  | 7014                | —        | 5368     | 2737      | 1375      |
| 1000 | 8626                | —        | 6602     | 3366      | 1691      |
| 1100 | 10405               | —        | 7964     | 4060      | 2040      |
| 1200 | 12370               | —        | 9468     | 4827      | 2425      |
| 1400 | 16787               | —        | 12848    | 6550      | 3291      |
| 1500 | 19236               | —        | 14723    | 7506      | 3771      |
| 1600 | 21851               | —        | 16724    | 8526      | 4284      |
| 1800 | 27612               | —        | 21133    | 10773     | 5413      |

\* Para equilibrar las fuerzas de empuje, los anclajes (dados de hormigón) deben ser colocados en:  
-Las curvas de dirección (codos) o de DN (conos de reducción).  
-Las derivaciones (tes).  
-Los extremos de la canalización (bridas ciegas).

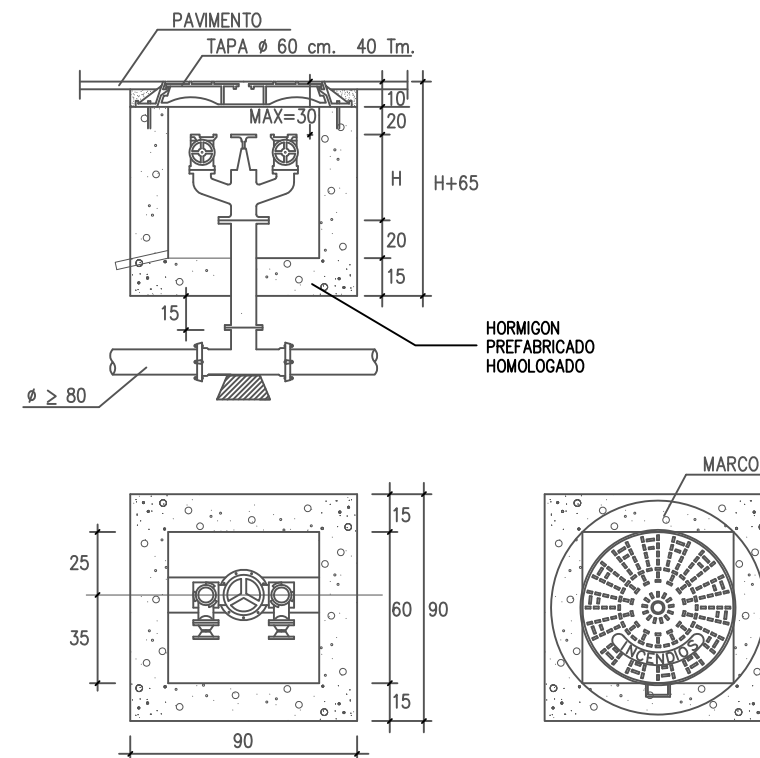


| CODO    |   | DIMENSIONES DE CONTRARRESTOS (PRESION DE LA RED 6 Kg/cm <sup>2</sup> ) |      |      |      |      |      |
|---------|---|--|------|------|------|------|------|
|         |   | 0  | 100  | 150  | 200  | 250  | 300  |
| 90°     | A | 0,25   | 0,40 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,80 |
|         | B | 0,20   | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,50 |
|         | C | 0,30   | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,60 |
|         | D | 0,05   | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
|         | E | 0,13   | 0,15 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,25 |
| 45°     | A | 0,20   | 0,25 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,45 |
|         | B | 0,20   | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,50 |
|         | C | 0,30   | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,60 | 0,60 |
|         | D | 0,05   | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
|         | E | 0,13   | 0,15 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,25 |
| 22° 30' | A | 0,20   | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,25 | 0,25 |
|         | B | 0,20   | 0,25 | 0,30 | 0,40 | 0,50 | 0,50 |
|         | C | 0,20   | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 0,40 |
|         | D | 0,05   | 0,07 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
|         | E | 0,13   | 0,15 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,25 |

-TENSION TRANSMITIDA AL TERRENO 1,5 Kg/cm<sup>2</sup>  
-TODAS LAS UNIONES QUEDARAN LIBRES  
-EL HORMIGON PARA CONTRARRESTOS SERA H-150

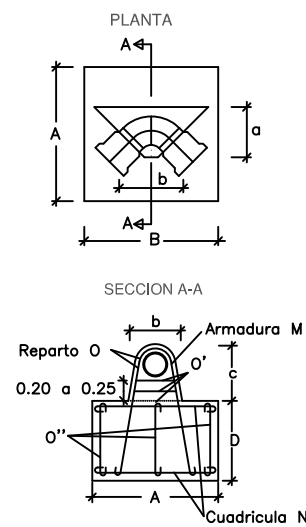
### ARQUETA DE REGISTRO PARA UN HIDRANTE CONTRA INCENDIOS

Esc= 1:30



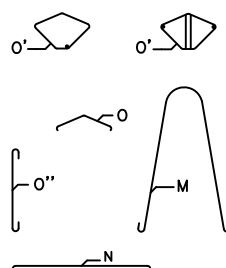
### EJECUCION DE LOS ANCLAJES VERTICALES

Codos de 45° y 22°





| Ø (mm.)            | Presión 15 Atmosferas |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                    | 80                    | 100   | 125   | 150   | 200   | 250   | 300   | 350   | 400   | 450   | 500   | 600   |       |
| DIMENSIONES en mm. | a                     | 0.18  | 0.20  | 0.23  | 0.26  | 0.30  | 0.35  | 0.40  | 0.45  | 0.50  | 0.55  | 0.60  | 0.70  |
|                    | b                     | 0.15  | 0.18  | 0.20  | 0.22  | 0.25  | 0.29  | 0.34  | 0.39  | 0.44  | 0.49  | 0.54  | 0.64  |
|                    | c                     | 0.34  | 0.37  | 0.40  | 0.43  | 0.47  | 0.53  | 0.59  | 0.66  | 0.73  | 0.78  | 0.84  | 0.94  |
|                    | d                     | 0.40  | 0.50  | 0.60  | 0.70  | 0.80  | 0.90  | 1.05  | 1.20  | 1.30  | 1.40  | 1.50  | 1.70  |
| ARMADURAS Ø en mm. | M                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   |
|                    | N                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   |
|                    | O                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   |
|                    | O'                    | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   |
| EXCAVACION (m3)    |                       | 0.125 | 0.200 | 0.315 | 0.476 | 0.836 | 1.287 | 1.862 | 2.743 | 4.085 | 5.260 | 6.881 | 9.918 |
|                    |                       | 0.135 | 0.213 | 0.333 | 0.501 | 0.871 | 1.341 | 1.811 | 2.591 | 3.437 | 4.305 | 5.312 | 7.860 |
| HORMIGON (m3)      |                       | 0.125 | 0.200 | 0.315 | 0.476 | 0.836 | 1.287 | 1.862 | 2.743 | 4.085 | 5.260 | 6.881 | 9.918 |
|                    |                       | 0.135 | 0.213 | 0.333 | 0.501 | 0.871 | 1.341 | 1.811 | 2.591 | 3.437 | 4.305 | 5.312 | 7.860 |
| HIERRO (Kg.)       |                       | 8.8   | 10.7  | 12.2  | 22.6  | 33.0  | 58.8  | 60.4  | 129.3 | 178.3 | 227.4 | 320.7 | 404.6 |
|                    |                       | 8.8   | 10.7  | 12.2  | 22.6  | 33.0  | 58.8  | 60.4  | 129.3 | 178.3 | 227.4 | 320.7 | 404.6 |

ARMADURAS de 2 a 3 cercos 6 cercos

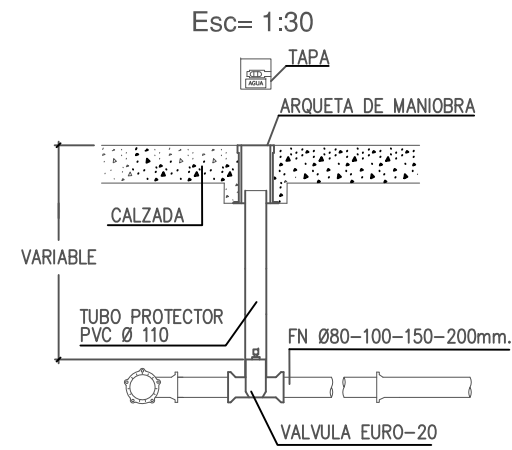


Codos de 90° y TES, poniendo el anclaje definido por el Ø de la derivación

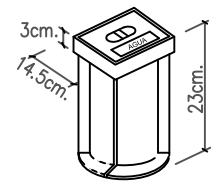
| Ø (mm.)            | Presión 15 Atmosferas |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |
|--------------------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
|                    | 80                    | 100   | 125   | 150   | 200   | 250   | 300   | 350   | 400   | 450   | 500    | 600    |        |
| DIMENSIONES en mm. | a                     | 0.18  | 0.20  | 0.23  | 0.26  | 0.30  | 0.35  | 0.40  | 0.45  | 0.50  | 0.55   | 0.60   | 0.70   |
|                    | b                     | 0.15  | 0.18  | 0.20  | 0.22  | 0.25  | 0.29  | 0.34  | 0.39  | 0.44  | 0.49   | 0.54   | 0.64   |
|                    | c                     | 0.34  | 0.37  | 0.40  | 0.43  | 0.47  | 0.53  | 0.59  | 0.66  | 0.73  | 0.78   | 0.84   | 0.94   |
|                    | d                     | 0.40  | 0.50  | 0.60  | 0.70  | 0.80  | 0.90  | 1.05  | 1.20  | 1.30  | 1.40   | 1.50   | 1.70   |
| ARMADURAS Ø en mm. | M                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208    | 208    | 208    |
|                    | N                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208    | 208    | 208    |
|                    | O                     | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208    | 208    | 208    |
|                    | O'                    | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208   | 208    | 208    | 208    |
| EXCAVACION (m3)    |                       | 0.282 | 0.386 | 0.526 | 0.822 | 1.764 | 2.938 | 4.290 | 6.007 | 7.915 | 10.146 | 12.730 | 17.822 |
|                    |                       | 0.292 | 0.399 | 0.554 | 0.847 | 1.496 | 2.445 | 3.375 | 4.784 | 6.209 | 7.928  | 9.939  | 14.419 |
| HORMIGON (m3)      |                       | 0.282 | 0.386 | 0.526 | 0.822 | 1.764 | 2.938 | 4.290 | 6.007 | 7.915 | 10.146 | 12.730 | 17.822 |
|                    |                       | 0.292 | 0.399 | 0.554 | 0.847 | 1.496 | 2.445 | 3.375 | 4.784 | 6.209 | 7.928  | 9.939  | 14.419 |
| HIERRO (Kg.)       |                       | 10.9  | 19.2  | 23.8  | 41.6  | 64.5  | 114.6 | 147.6 | 240.6 | 292.0 | 404.5  | 529.7  | 821.2  |
|                    |                       | 10.9  | 19.2  | 23.8  | 41.6  | 64.5  | 114.6 | 147.6 | 240.6 | 292.0 | 404.5  | 529.7  | 821.2  |

|   |  |  |                      |                |
|---|--|--|----------------------|----------------|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M. | DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL   |                      |                |
|   |  | REALIZADO: BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER   |                      |                |
| PROYECTO: <b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>   |  | FIRMA:  |                      |                |
| PLANO: <b>DETALLES ABASTECIMIENTO Y RIEGO</b>   |  | FECHA: Nov-2010  | ESCALA: 1:15<br>1:30 | Nº PLANO: 11.1 |

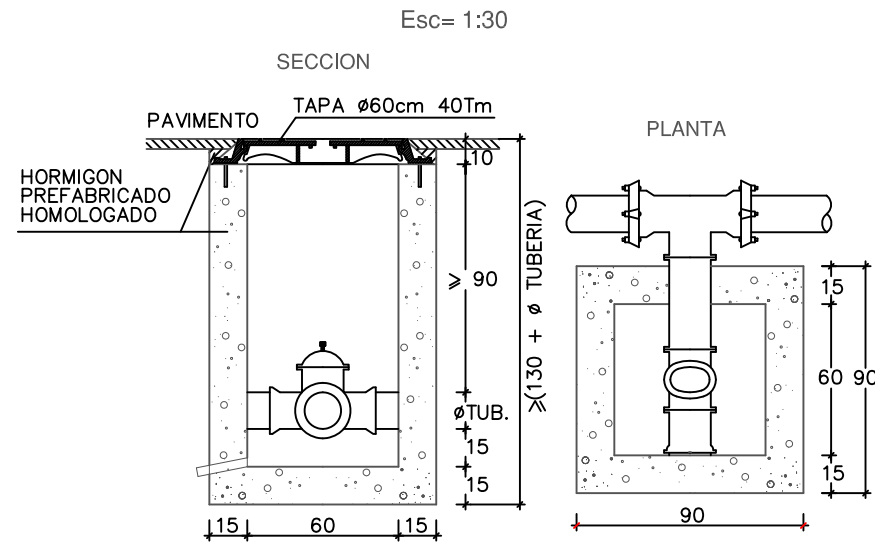
DETALLE DE VALVULA  
REGISTRO DE LLAVE EURO-20



DETALLE DE LA ARQUETA DE MANIOBRA

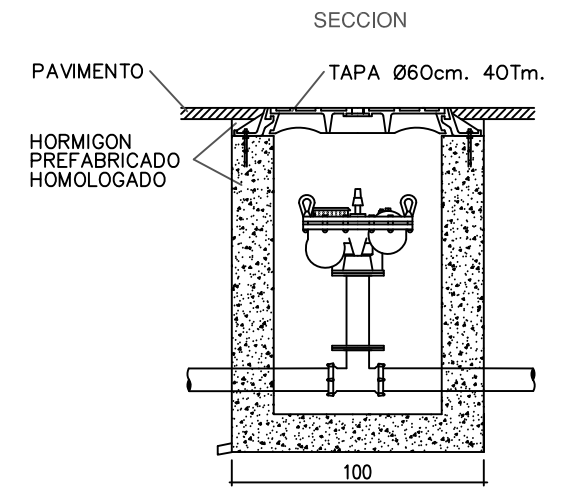


ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VALVULA  
DE SECCIONAMIENTO  $d \geq 250\text{mm}$  O DESAGÜE



ARQUETA DE REGISTRO PARA UNA VENTOSA  $\text{Ø} \geq 60$

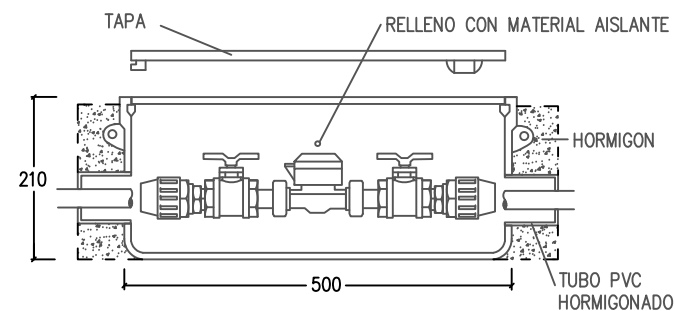
Esc= 1:30



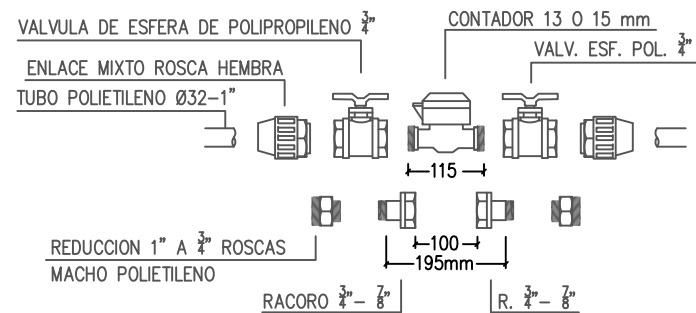
ARQUETA DE REGISTRO PARA  
CONTADOR DE ABATECIMIENTO

DE  $\text{Ø} 13\text{mm}$  y  $\text{Ø} 15\text{mm}$

SECCION  
Esc= 1:10



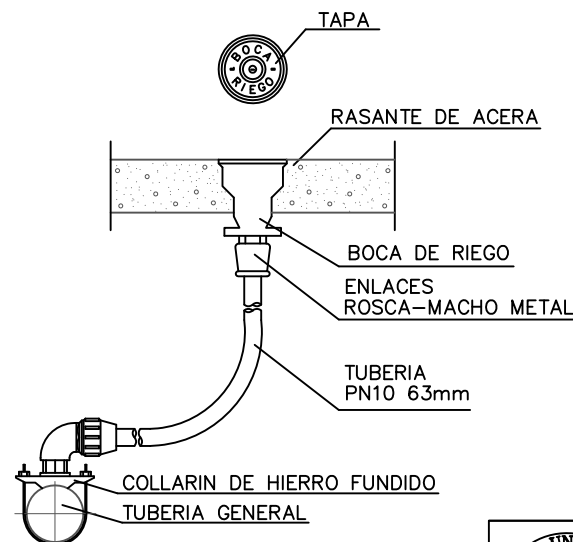
DESPIECE



NOTA: DEBERAN ELIMINARSE LOS LABIOS DE LOS RACORES, PARA FACILITAR SU DESMONTAJE POSTERIOR COLOCANDO DOBLE JUNTA DE GOMA

BOCA DE RIEGO  $\text{Ø} 63\text{ mm.}$

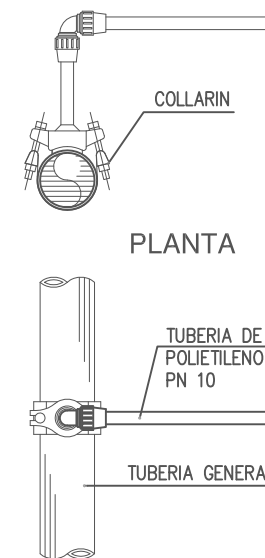
Esc= 1:30



ACOMETIDA RED DE ABASTECIMIENTO

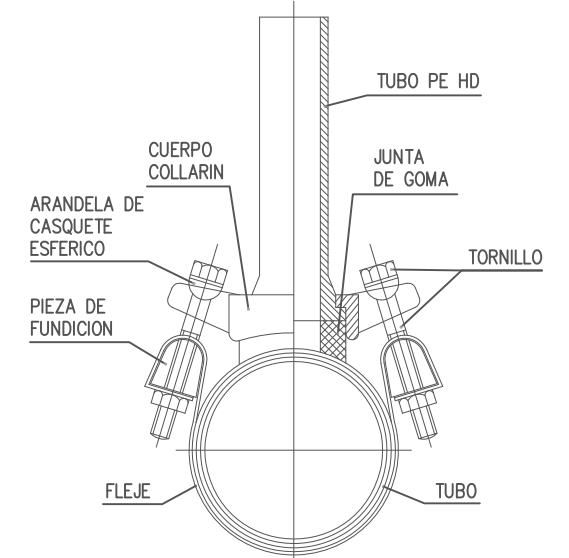
ALZADO

Esc= 1:60



DETALLE COLLARIN DE TOMA

Esc= 1:15



|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>DETALLES ABASTECIMIENTO Y RIEGO   | FIRMA:  | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:15<br>N° PLANO: 11.2       |



# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO Nº4 PLIEGO DE CONDICIONES

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# INDICE PLIEGO DE CONDICIONES

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO I</b> .....  | <b>9</b>  |
| OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....                                     | 9         |
| 4.1.1.- Objeto del proyecto.....   | 9         |
| 4.1.2.- Documentos que definen las obras y orden de relación de los mismos: .....        | 9         |
| 4.1.3.- Descripción de las obras proyectadas.....  | 10        |
| <b>CAPÍTULO II</b> .....   | <b>15</b> |
| DISPOSICIONES TÉCNICAS .....   | 15        |
| 4.2.1.- Normativa de carácter general. ....  | 15        |
| 4.2.2.- Normativa de Con carácter particular.....  | 15        |
| 4.2.3.- Disposiciones legales sobre Seguridad y Salud en la Construcción.....            | 15        |
| 4.2.4.- Disposiciones aplicables.....  | 16        |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....  | <b>17</b> |
| CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....  | 17        |
| 4.3.1.- Procedencia de los materiales.....   | 17        |
| 4.3.2.- Áridos para morteros y hormigones.....   | 17        |
| 4.3.3.- Agua.....  | 17        |
| 4.3.4.- Aglomerantes hidráulicos. ....   | 17        |
| 4.3.5.- Morteros expansivos para sellado de pasamuros .....                              | 17        |
| 4.3.6.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón .....                      | 17        |
| 4.3.7.- Hormigones.....  | 18        |
| 4.3.8.- Aditivos para morteros y hormigones. ....  | 18        |
| 4.3.8.1.- Definición. ....   | 18        |
| 4.3.8.2.- Clasificación de los aditivos .....  | 18        |
| 4.3.8.3.- Condiciones generales que deben cumplir los aditivos químicos (ASTM-465). .... | 18        |
| 4.3.8.4.- Plastificantes en general.....   | 19        |
| 4.3.8.5.- Retardadores del fraguado. ....  | 19        |

|   |    |
|---|----|
| 4.3.8.6.- Acelerantes de fraguado.....                              | 20 |
| 4.3.8.7.- Otros aditivos químicos.....                              | 20 |
| 4.3.9.- Mallas electrosoldadas.....                                 | 21 |
| 4.3.10.- Encofrados.....  | 21 |
| 4.3.10.1.- Encofrados de madera de tabla.....                       | 21 |
| 4.3.10.2.- Encofrados de madera aglomerada.....                     | 22 |
| 4.3.10.3.- Encofrado metálico.....                                  | 22 |
| 4.3.10.4.- Elementos de encofrado.....                              | 22 |
| 4.3.11.- Piezas para sustitución de tubos.....                      | 23 |
| 4.3.12.- Tubería de PVC para tuberías de saneamiento.....           | 23 |
| 4.3.13.- Piezas de PVC para tuberías de saneamiento.....            | 24 |
| 4.3.14.- Pernos de anclaje.....                                     | 24 |
| 4.3.15.- Registros prefabricados.....                               | 24 |
| 4.3.16.- Juntas de estanqueidad entre pozo y tubos de hormigón..... | 25 |
| 4.3.17.- Marcos y tapas de registro.....                            | 25 |
| 4.3.18.- Pates trepadores.....                                      | 26 |
| 4.3.19.- Elementos prefabricados de hormigón.....                   | 26 |
| 4.3.19.1.- Definición.....  | 26 |
| 4.3.19.2.- Características geométricas y mecánicas.....             | 26 |
| 4.3.19.3.- Materiales.....  | 26 |
| 4.3.19.4.- Fabricación, manejo y colocación de los elementos.....   | 26 |
| 4.3.19.5.- Control y pruebas.....                                   | 27 |
| 4.3.19.6.- Piezas prefabricadas fuera del ámbito de la obra.....    | 27 |
| 4.3.20.- Bordillos y caces de hormigón.....                         | 27 |
| 4.3.21.- Material de asiento de tubería.....                        | 28 |
| 4.3.22.- Materiales para terraplenes y rellenos.....                | 28 |
| 4.3.23.- Subbase granular.....                                      | 29 |
| 4.3.24.- Zahorra artificial.....                                    | 29 |
| 4.3.25.- Base macadam.....  | 29 |
| 4.3.26.- Tratamiento superficial.....                               | 30 |
| 4.3.27.- Rellenos localizados con material filtrante.....           | 30 |



|  |    |
|--|----|
| 4.3.28.- Mezcla bituminosa en caliente.....  | 30 |
| 4.3.29.- Pavimento de hormigón.....  | 32 |
| 4.3.30.- Pavimento de adoquines de hormigón.....   | 32 |
| 4.3.31.- Pavimento de piedra natural.....  | 32 |
| 4.3.32.- Pavimento de cantos rodados.....  | 32 |
| 4.3.33.- Tubería de Polietileno.....   | 32 |
| 4.3.34.- Piezas especiales para tubería de polietileno.....                                    | 33 |
| 4.3.35.- Tubería de fundición nodular.....   | 34 |
| 4.3.36.- Señalización Vertical y Horizontal.....   | 35 |
| 4.3.36.1.- Marcas viales.....  | 35 |
| 4.3.36.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes. ... | 35 |
| 4.3.36.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero.....                                | 35 |
| 4.3.36.4.- Paneles informativos.....   | 36 |
| 4.3.36.5.- Carteles oficiales de obras.....  | 37 |
| 4.3.36.6.- Barrera de seguridad metálica.....  | 38 |
| 4.3.37.- Análisis y ensayos de los materiales.....   | 38 |
| 4.3.38.- Materiales no especificados en el presente Pliego.....                                | 38 |
| 4.3.39.- Materiales e instalaciones auxiliares.....  | 39 |
| 4.3.40.- Presentación de muestras.....   | 39 |
| 4.3.41.- Materiales que no reúnan las condiciones.....   | 39 |
| 4.3.42.- Responsabilidad del Contratista.....  | 39 |
| 4.3.43.- Cualificación de la mano de obra.....   | 39 |

**CAPÍTULO IV..... 40**

|   |    |
|---|----|
| EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS.....                 | 40 |
| 4.4.1.- Condiciones generales.....                    | 40 |
| 4.4.2.- Trabajos preliminares.....                    | 40 |
| 4.4.2.1.- Preparación de la superficie existente..... | 40 |
| 4.4.2.2.- Escollera.....                              | 41 |
| 4.4.3.- Replanteos.....                               | 41 |
| 4.4.4.- Acceso a las obras.....                       | 42 |

|  |    |
|--|----|
| 4.4.5.- Demoliciones .....                                 | 42 |
| 4.4.6.- Excavaciones .....                                 | 42 |
| 4.4.7.- Terraplenes y pedraplenes .....                    | 43 |
| 4.4.8.- Relleno de tierras .....                           | 44 |
| 4.4.9.- Terminación y refino de cunetas y taludes .....    | 44 |
| 4.4.10.- Hormigones .....                                  | 44 |
| 4.4.11.- Encofrados .....                                  | 50 |
| 4.4.12.- Morteros .....                                    | 50 |
| 4.4.13.- Fábrica de ladrillo .....                         | 51 |
| 4.4.14.- Tubería de PVC para saneamiento .....             | 51 |
| 4.4.15.- Pruebas en colectores de saneamiento .....        | 52 |
| 4.4.16.- Elementos prefabricados. ....                     | 56 |
| 4.4.17.- Pates trepadores .....                            | 56 |
| 4.4.18.- Elementos pasamuros de PVC para saneamiento ..... | 57 |
| 4.4.19.- Impermeabilizaciones a base de pinturas .....     | 57 |
| 4.4.20.- Bordillos y caces .....                           | 57 |
| 4.4.21.- Subbase regular .....                             | 58 |
| 4.4.22.- Zahorra artificial .....                          | 58 |
| 4.4.23.- Macadam .....                                     | 58 |
| 4.4.24.- Tratamientos superficiales .....                  | 58 |
| 4.4.25.- Mezcla bituminosa en caliente .....               | 58 |
| 4.4.26.- Pavimento de hormigón .....                       | 61 |
| 4.4.27.- Pavimento de Adoquines de hormigón .....          | 61 |
| 4.4.28.- Pavimento de piedra natural .....                 | 61 |
| 4.4.29.- Pavimento de cantos rodados .....                 | 62 |
| 4.4.30.- Boca de riego con arqueta .....                   | 62 |
| 4.4.31.- Imbornales y rejillas .....                       | 63 |
| 4.4.32.- Válvulas y ventosas .....                         | 63 |
| 4.4.33.- Canalización eléctrica .....                      | 63 |
| 4.4.34.- Conducción telefónica .....                       | 64 |
| 4.4.35.- Instalación de gas natural .....                  | 66 |

|  |    |
|--|----|
| 4.4.36.- Señalización Vertical y Horizontal .....  | 68 |
| 4.4.36.1.- Marcas viales.....  | 68 |
| 4.4.36.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes. ... | 69 |
| 4.4.36.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero. ....                               | 69 |
| 4.4.36.4.- Paneles informativos.....   | 69 |
| 4.4.36.5.- Carteles oficiales de obras. ....   | 69 |
| 4.4.36.6.- Barrera de seguridad metálica.....  | 69 |
| 4.4.37.- Pruebas.....  | 70 |
| 4.4.38.- Otras fábricas y trabajos.....  | 70 |
| 4.4.39.- Limpieza de las obras.....  | 70 |
| 4.4.40.- Seguridad y Salud en el trabajo.....  | 70 |
| 4.4.41.- Cartel informativo.....   | 70 |

## **CAPÍTULO V.....72**

|  |    |
|--|----|
| MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....   | 72 |
| 4.5.1.- Condiciones generales. ....  | 72 |
| 4.5.2.- Medición y abono de excavaciones.....  | 72 |
| 4.5.3.- Medición y abono de rellenos y terraplenes .....                                   | 73 |
| 4.5.4.- Medición y abono de escollera. ....  | 73 |
| 4.5.5.- Medición y abono de apertura y refino de cunetas y taludes .....                   | 73 |
| 4.5.6.- Medición y abono de obras de hormigón y fábrica de ladrillo .....                  | 74 |
| 4.5.7.- Medición y abono de acero y mallas electrosoldadas .....                           | 74 |
| 4.5.8.- Medición y abono de impermeabilizaciones.....                                      | 74 |
| 4.5.9.- Medición y abono de rellenos localizados de material filtrante .....               | 74 |
| 4.5.10.- Medición y abono de juntas de PVC.....  | 75 |
| 4.5.11.- Medición y abono de tuberías de abastecimiento y piezas especiales.....           | 75 |
| 4.5.12.- Medición y abono de tubería de saneamiento.....                                   | 75 |
| 4.5.13.- Medición y abono de registros prefabricados.....                                  | 75 |
| 4.5.14.- Medición y abono de tapas de registro.....  | 75 |
| 4.5.15.- Medición y abono de pates trepadores.....   | 76 |
| 4.5.16.- Medición y abono de anclajes, soportes, contrarrestos de hormigón y metálicos ... | 76 |

|  |    |
|--|----|
| 4.5.17.- Medición y abono de zahorra artificial y macadam. ....                                | 76 |
| 4.5.18.- Medición y abono de riegos y tratamientos superficiales .....                         | 76 |
| 4.5.19.- Medición y abono de pavimento asfáltico.....  | 76 |
| 4.5.20.- Medición y Abono de Pavimento de hormigón .....                                       | 76 |
| 4.5.21.- Medición y abono de bordillos y caces de hormigón.....                                | 77 |
| 4.5.22.- Medición y abono de pavimento de adoquines de hormigón .....                          | 77 |
| 4.5.23.- Medición y abono de pavimento de piedra natural.....                                  | 77 |
| 4.5.24.- Medición y abono de pavimento de cantos rodados .....                                 | 77 |
| 4.5.25.- Medición y abono de pinturas.....   | 77 |
| 4.5.26.- Medición y abono de rotura y reposición de muro de mampostería. ....                  | 77 |
| 4.5.27.- Medición y abono Canalización eléctrica .....   | 78 |
| 4.5.28.- Medición y abono Conducción telefónica .....  | 78 |
| 4.5.29.- Medición y abono Instalación de gas natural .....                                     | 78 |
| 4.5.30.- Medición y abono Señalización Vertical y Horizontal.....                              | 78 |
| 4.5.30.1.- Marcas viales.....  | 78 |
| 4.5.30.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes. ... | 78 |
| 4.5.30.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero. ....                               | 78 |
| 4.5.30.4.- Paneles informativos.....   | 79 |
| 4.5.30.5.- Carteles oficiales de obras. ....   | 79 |
| 4.5.30.6.- Barrera de seguridad metálica.....  | 79 |
| 4.5.31.- Partidas alzadas de abono íntegro.....  | 79 |
| 4.5.32.- Partidas alzadas a justificar .....   | 79 |
| 4.5.33.- Abonos de obras no autorizadas.....   | 79 |
| 4.5.34.- Abono de obras defectuosas pero aceptables .....                                      | 80 |
| 4.5.35.- Abono de obras incompletas .....  | 80 |
| 4.5.36.- Abono de obras accesorias, auxiliares e imprevistas.....                              | 80 |
| 4.5.37.- Vicios o defectos de construcción .....   | 80 |
| 4.5.38.- Materiales que no sean de recibo.....   | 80 |
| 4.5.39.- Materiales sobrantes.....   | 80 |
| 4.5.40.- Medición y abono de Ensayos y control de calidad.....                                 | 80 |

|  |    |
|--|----|
| DISPOSICIONES GENERALES, ADMINISTRATIVAS Y LEGALES.....                      | 82 |
| 4.6.1.- Función genérica de la Dirección Facultativa de la obra.....         | 82 |
| 4.6.2.- Selección y cualificación del personal.....                          | 82 |
| 4.6.3.- Representantes del Adjudicatario.....                                | 82 |
| 4.6.4.- Oficina de obra.....   | 83 |
| 4.6.5.- Libro de control de obra.....  | 83 |
| 4.6.6.- Visitas a las obras.....   | 83 |
| 4.6.7.- Fianza definitiva.....   | 83 |
| 4.6.8.- Comienzo de las obras.....   | 84 |
| 4.6.9.- Curso de las obras y régimen de prioridad.....                       | 84 |
| 4.6.10.- Plazo de ejecución de las obras.....                                | 84 |
| 4.6.11.- Plazos parciales.....   | 85 |
| 4.6.12.- Sanciones por incumplimiento de los plazos.....                     | 85 |
| 4.6.13.- Abono de la obra ejecutada.....                                     | 85 |
| 4.6.14.- Precios contradictorios.....  | 86 |
| 4.6.15.- Revisión de precios.....  | 87 |
| 4.6.16.- Trabajos por Administración y ayuda a otros gremios.....            | 87 |
| 4.6.17.- Incumplimiento por parte del Adjudicatario de sus obligaciones..... | 87 |
| 4.6.18.- Seguridad.....  | 88 |
| 4.6.19.- Recepción provisional.....  | 88 |
| 4.6.20.- Período de garantía.....  | 88 |
| 4.6.21.- Prórroga del período de garantía.....                               | 89 |
| 4.6.22.- Recepción definitiva.....   | 89 |
| 4.6.23.- Liquidación final de las obras y devolución de la fianza.....       | 89 |
| 4.6.24.- Cesión de obra a terceros.....                                      | 89 |
| 4.6.25.- Rescisión de contrato.....  | 90 |
| 4.6.26.- Valoración en caso de rescisión.....                                | 90 |
| 4.6.27.- Cumplimiento de las disposiciones legales.....                      | 91 |
| 4.6.28.- Indemnizaciones a cargo del Adjudicatario.....                      | 91 |
| 4.6.29.- Daños causados por elementos atmosféricos.....                      | 91 |

|   |    |
|---|----|
| 4.6.30.- Gastos e impuestos a cargo del Contratista.....                  | 91 |
| 4.6.31.- Control de calidad, pruebas y mediciones.....                    | 92 |
| 4.6.32.- Disposiciones supletorias .....                                  | 92 |
| 4.6.33.- Obligaciones del Adjudicatario no expresadas en este Pliego..... | 92 |
| 4.6.34.- Interpretación del Proyecto. Litigios.....                       | 92 |

## **CAPÍTULO I**

### **OBJETO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **4.1.1.- Objeto del proyecto**

En el presente Pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir para la ejecución de las obras, objeto del proyecto de "URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA".

Este Pliego prevalecerá sobre todos los demás documentos del Proyecto, incluso sobre los pliegos de Condiciones Técnicas Generales caso de producirse discrepancias entre ellos.

#### **4.1.2.- Documentos que definen las obras y orden de relación de los mismos:**

Los documentos que definen las obras descritas en este Proyecto son, enumerados por orden de prioridad decreciente: Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, Planos, Mediciones y Memoria.

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en estos documentos, se regulará por la normativa especificada en el apartado "Disposiciones de Aplicación" de este Pliego.

Estos documentos se pueden completar con:

1. - Planos de obra complementarios o sustitutorios de los de Proyecto, que hayan sido debidamente aprobados para construcción y firmados por el Ingeniero Director de las Obras.
2. - Órdenes escritas por el Ingeniero Director en el correspondiente Libro de Ordenes existentes en la obra.

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los Planos y presupuesto o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en todos los documentos.

En caso de contradicción entre los Planos, Presupuestos y Pliegos de Condiciones prevalecerá lo prescrito en estos últimos o, en su caso, lo que dicte la Dirección de Obra.

Cualquier contradicción entre los documentos de este proyecto o dentro de cada documento, se deberá consultar con la Dirección de Obra. Si por el contrario se adoptan medidas sin consultar con la Dirección de Obra, esta tendrá derecho a ordenar su demolición, derribo o cualquier medida que considere oportuna para el buen fin de la Obra. Dichos costes de demolición, derribo y reconstrucción según órdenes de la Dirección de Obra serán siempre por cuenta del Contratista.

Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo la intención expuesta o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en ambos documentos.

#### **4.1.3.- Descripción de las obras proyectadas**

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de las redes de abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, pavimentación y ajardinado de un nuevo polígono industrial situado en Tafalla.

##### **Red de abastecimiento:**

El abastecimiento se ha proyectado teniendo en cuenta las Disposiciones Generales descritas en la normativa de la Mancomunidad de Mairaga y lo expuesto en el P.G.O.U. de Tafalla, donde vienen reflejadas las necesidades en cuanto a caudales, caudales mayorados y caudales punta, tomando como criterio el proyectar una red con diámetros suficientes para la demanda.

Para garantizar el suministro se proyecta una red en fundición con diámetros de 200, 150, 125, 100 y 80 mm., la cual sigue una estructura mallada. Se prevé además la instalación de 8 hidrantes contra incendio de 100mm, ya que cualquier punto de la calle tiene que estar situado a menos de 200m de uno de ellos.

Para el aprovisionamiento del vehículo de limpieza de las calles del polígono así como para eliminar el aire de las conducciones en el llenado y vaciado de las tuberías, se ha dotado a la red de una boca de riego de tipo Belgicast bv-05-63. También se ha colocado una ventosa en el punto alto para eliminar el aire, En los puntos bajos de la red se ha dotado a esta de un desagüe que facilite el vaciado de la tubería.

Las acometidas a las parcelas serán únicas, tomadas directamente de la red por medio de collarines, se harán en polietileno de baja densidad PN 10atm y diámetro 2", se colocarán válvulas de corte de bola en bronce en la acera o en calzada junto a la parcela industrial.

Los materiales a colocar serán tuberías y accesorios de ellas en fundición nodular, tuberías para acometidas en P.E., valvulería en fundición nodular, bocas de riego tipo Belgicast o similar, hidrantes y ventosas homologados por la Mancomunidad de Mairaga.

La separación mínima entre redes de abastecimiento y otros servicios entre generatrices exteriores será de 0.5m en proyección horizontal y 20cm como mínimo en proyección vertical, o la propia de los servicios instalados.

La profundidad de la zanja será la mínima rondando el metro como para que la tubería de abastecimiento tenga un recubrimiento de 80 cm como mínimo. La tubería vendrá recubierta de grava, y por encima cinta de señalización y zahorra artificial de segunda compactada al 98% Próctor Modificado.



### **Red de saneamiento:**

La red de saneamiento diseñada será estanca y del tipo separativa.

Las redes generales discurrirán por calzada (por terreno público) en PVC color gris pared compacta (RAL 7037), según normas UNE-EN 1456-1:2002 y de hormigón armado según norma ASTM C-76M.

Las tuberías de PVC se colocarán sobre una capa de 10cm de gravillín y se rellenarán 15cm por encima de la cota superior de la conducción con este mismo material y el resto de la zanja con zahorra artificial.

Las tuberías de hormigón armado se apoyan sobre una base de hormigón HM-15 de 10cm, se rellena con hormigón hasta 120ª y 15cm por encima de la cota superior de la conducción con gravillín, el resto zahorra artificial.

### **Saneamiento de fecales:**

La red de saneamiento de fecales se proyecta de diámetros 250, 315 y 400mm, pudiéndose utilizar solamente las tuberías de diámetro de 250mm en las cabeceras de red.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. En general serán pozos de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

Las acometidas se harán en PVC color gris, diámetro 200mm y una pendiente mínima de 2%. Las acometidas se colocaran en una arqueta de registro de hormigón de 40x40cm con tapa de fundición con la inscripción saneamiento, irán ubicadas en la acera en el límite con la propiedad.

### **Saneamiento de pluviales:**

La red de pluviales proyectada será en PVC gris pared compacta (RAL 7037), según la norma UNE-EN 1456-1:2002 y que cumplan la norma UNE 53962, para tuberías de 250, 315 y 400mm y de hormigón armado según norma ASTM C-76M para diámetros 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400 y 1500mm. Como podemos observar en el plano 7, se ha optado por colocar tubería para la evacuación de diámetros comprendidos entre 250 mm y 1500 mm. Al igual que en el saneamiento de fecales la tubería de diámetro de 250 mm solo se podrá utilizar en los empieces de la red.

Se proyectan sumideros para la recogida de las aguas pluviales, que serán no sifónicos ya que estamos proyectando una red separativa. La acometida del sumidero a la red se hará a pozo directamente, o a tubo mediante injerto click, con tubería de PVC color gris de 200mm de diámetro y un 2% de pendiente mínima.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. Los pozos serán de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en

fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

La red de pluviales se plantea con un único punto de evacuación. Como podemos ver en el plano 7, los pluviales que provienen de los viales confluyen en el pozo PP10 a cotas diferentes.

El diámetro de las acometidas variará según la superficie a drenar. Así emplearemos acometidas de 200mm para superficies inferiores a 600m<sup>2</sup>, acometidas de 300mm para superficies entre 1200m<sup>2</sup> y 2500m<sup>2</sup> y acometidas de 400 mm para superficies mayores.

#### **Red de riego:**

La red de riego se dimensiona para proporcionar el agua necesaria a las zonas ajardinadas y toma servicio de la red de agua potable. Toda la red se proyecta automática. La red de riego se compone de una red separativa integrada por los siguientes elementos:

- Para la mediana: red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 40 mm., y conducción de goteo con goteos integrados a lo largo de la conducción, separados cada 0,3 m, y un caudal de 2,2 l/hora, con tubería de PE - BD de diámetro 25 mm. La red de goteo se distribuye con una serie de puntos de riego, uno por cada mediana. Dichas redes se conectarán a la tubería existente de agua potable, y constarán en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador, y de otra en la que se incluirá un programador, así como la electroválvula su correspondiente válvula de corte y reductor de presión que da paso al ramal anteriormente citado.

Las zonas ajardinadas con césped, se regarán a partir de una red de difusores con tubería de PE - BD de diámetro 50 mm. Se utilizarán difusores emergentes, que se colocarán de modo que cubran toda el área ajardinada. La red constará en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador y el programador. La tubería está conectada a los distintos sectores (arqueta donde se aloja la electroválvula, y su correspondiente válvulas de corte) en los que se ha fragmentado esta área, desde los que conectan las tuberías (PE - BD de diámetro 32 mm) que alimentan a los difusores. Éstos tendrán un alcance de unos 5 m.

Las tuberías serán de material plástico, resistentes a los abonos y sustancias ácidas. Para todos los ramales se utilizarán tuberías de Polietileno de Baja Densidad, resisten presiones elevadas y son resistentes a la radiación UV. Todas las tuberías de las distintas redes de riego tendrán, como mínimo, PN6.

Para tramos superiores a 25 metros o cambios de dirección, se instalarán arquetas de registro. Además se colocarán, en los siguientes elementos, arquetas de 30 x 30 cm provistas de tapa de fundición:

- Derivaciones de la tubería principal de goteo .
- Llaves de paso y válvulas
- Electroválvulas

Para la apertura y cierre del paso del agua se utilizarán electroválvulas que se accionan de forma eléctrica desde el programador.

Para que cada zona de riego reciba el agua que le corresponde, será necesaria una electroválvula en cada sector de riego que regule esta entrada. La activación de estas válvulas se realizará bajo una

corriente de 24 V, que será enviada desde un programador de riego digital.

Para las zonas de riego de césped, se emplearán emisores de tipo difusor que distribuyen el agua sobre una superficie circular o sectorial fijo. La variación del agua del ángulo del sector de riego se obtendrá utilizando toberas de ángulo variable, las cuales se ajustan mediante tornillos.

Para el riego de setos muy estrechos se utilizarán emisores del tipo gotero. Estos goteros se insertan o pinchan sobre las tuberías de PE.

### **Pavimentación:**

Una vez se realice la excavación de la caja de ensanche y se construya un paquete de firme adecuado al tráfico actual, de acuerdo a la normativa en vigor (6.1.I.C y 6.2.I.C), se pavimentarán las calles con aceras de losa de hormigón, aparcamientos con hormigón HP35 y calzadas de aglomerado asfáltico.

De esta manera y como podemos apreciar en el Plano 4 (secciones del vial), se pavimentarán las calzadas con aglomerado asfáltico, una capa de base G-20 e=9 cm DA<30 y una capa de rodadura D-12 e=7 cm DA<25, sobre capa de 40 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado. La zona de aparcamientos, separada de la calzada mediante caz de hormigón, se ejecutará con 20 cm. de hormigón HP-35 barrido, sobre 30 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Próctor Modificado.

Las aceras se pavimentarán con Losa rectangular 40x20x8 (tipo Lurgain), asentada sobre mortero de cemento, 10cm de hormigón HP-35 y 25 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado y bordillo de Calatorao.

La solución de pavimentación en aceras contempla la realización con un ancho mínimo de 2 m, siendo en su mayoría de 3 m, a lo largo de toda el área de actuación, se ajustarán a lo expuesto en la Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales. En el entronque con los pasos de peatones se rebajarán las aceras, según normativa vigente, para facilitar el acceso a personas minusválidas.

La pendiente transversal de la calzada se adecuará hacia los laterales de las calles para conducir las aguas pluviales a través de las ríogolas y del caz en aparcamientos, hasta los imbornales, que se conectaran con tubería de PVC con la red de Pluviales existente.

En la pavimentación de las calles y en la ejecución de las aceras se tendrá en cuenta la existencia de accesos a parcelas industriales, los encuentros con las calles adyacentes y la colocación de pasos rebajados se efectuarán según Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales.

El orden de ejecución consistirá en primer lugar en la explanación del terreno, la excavación de zanjas y la colocación de los servicios, relleno y compactación. Finalmente se procederá a la ejecución de la pavimentación, aceras, bordillos y ríogolas, y pavimento asfáltico en calzadas. Se seguirán las normativas de las entidades competentes, del Ayuntamiento de Tafalla, Mancomunidad de Mairaga y el PG3.

Se van a crear 1100 plazas de aparcamiento de las cuales un 6% (66 plazas) estarán reservadas a minusválidos. Las plazas tendrán unas dimensiones de 2.5 x 5 m excepto las de minusválidos que tendrán una anchura mínima de 3.6 m

El vial principal tiene una anchura de carriles de 5m, ya que se encuentran estos separados por una

mediana de 1m de anchura. El resto de viales tendrán una anchura de 3,5m.

Para tener mayor fluidez de tráfico se colocarán en el vial principal dos rotondas de 32m de diámetro y una anchura de 5.75 m de carril. Se han estudiado en detalle los ángulos de entrada y salida de la rotonda, así como del diámetro de esta y la anchura del carril, para que no haya problema de circulación con ningún tipo de vehículo, y estos a su vez no puedan circular a excesiva velocidad.

#### **Jardinería:**

Las zonas verdes quedarán configuradas por una superficie de césped. Se plantarán adelfas, rosales y nogales, además de otras especies de pequeño porte (por ejemplo, baladre). Los árboles que existan en la actualidad y que sean compatibles con el uso de esta zona, se respetarán. También se podrán transplantar a esta zona los árboles de esta especie que existen en el ámbito que tienen que ser arrancados por motivo de las obras de urbanización (por caer en zonas de viario).

El interior de las dos nuevas rotondas se proyecta un ajardinamiento por motivos estéticos. Se utilizarán plantas aromáticas (romero, lavanda y espliego). También se colocarán varios árboles de porte alto (olivos). Obviamente, estas zonas no serán transitables ni accesibles por los peatones, por lo que no se dispone de caminos en su interior. Por tanto, se plantarán especies arbóreas y matas sueltas, combinándolas con grava y cortezas de pino y una zona de ésped, utilizando mallas de fibra para retener la humedad, y evitar la evapotranspiración y las malas hierbas.

Por otro lado, se ajardinará la mediana central de la avenida principal de la nueva urbanización, donde se plantarán setos regados por goteo

## **CAPÍTULO II**

### **DISPOSICIONES TÉCNICAS**

#### **4.2.1.- Normativa de carácter general.**

- Instrucción de Normas UNE.
- Ley de Ordenación y defensa de la Industria Nacional.
- Norma general de Contratación de la Excma. Diputación Foral de Navarra (16/7/1.981).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3 MOPU).

#### **4.2.2.- Normativa de Con carácter particular.**

- Normativa de la Mancomunidad Mairaga
- Normativa del Ayuntamiento de Tafalla.
- Normas para la presentación de Proyectos de Construcción o acondicionamiento de caminos rurales (Gobierno de Navarra, 30-10-86).
- Instrucción de Carreteras (MOPU).
- Manual de pavimentos de hormigón para vías de baja intensidad de tráfico (IECA).
- Pliego de condiciones técnicas generales para la recepción de cementos RC-97.
- Instrucción de Hormigón Estructural E H E.
- Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (MOPU 1.986).
- Normas tecnológicas de edificación NTE.
- Normas básicas de edificación NBE-MV.
- Normas de ensayo del Laboratorio Central (MOPU).

#### **4.2.3.- Disposiciones legales sobre Seguridad y Salud en la Construcción.**

##### **4.2.3.1.- Generales**

- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores de 17 de mayo de 1.974 (BOE 29-5-1.74).
- Normas técnicas reglamentarias sobre homologación de diversos medios de protección personal (hay un total de 28 normas técnicas aprobadas).
- Estatuto de los Trabajadores en las máquinas de 26 de mayo de 1.986 (BOE 21-7-1.986).

##### **4.2.3.2.- Específicas.**

La normativa fundamental, actual, vigente, armonizada con los Directivos de la UE, se produce a partir de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y su desarrollo legislativo posterior y es la siguiente:

- Ley 31/1.995 Prevención de Riesgos Laborales BOE 10.11.95.
- RD 39/1.997 Reglamento de los Servicios de Prevención BOE 31.01.97.

- Orden 27-Junio-97, sobre Acreditación de los Servicios de Prevención y Auditorías BOE 4.07.97.
- RD 773/1.997 Utilización de los Equipos de Protección Individual por los trabajadores BOE 12.06.97.
- RD 1215/1.997 Utilización de los Equipos de Trabajo por los trabajadores BOE 7.08.97.
- RD 1627/1.997 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. BOE 25.10.97.

- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión de 28 de noviembre de 1.968 (BOE 27-12-1.968).

- Reglamento electrotécnico de baja tensión de 20 de septiembre de 1.973 (BOE 9-10-1973).

- Instrucción técnica complementaria a dicho Reglamento de 31 de octubre de 1.973 (BOE 27, 28 Y 29-12-1.973) (modificadas en parte posteriormente).

- Reglamentos sobre instalaciones nucleares y radioactivas de 21 de julio de 1.972 (BOE 24-10-1.942).

- Convenio número 148 de la O.I.T. sobre protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruidos y las vibraciones en el lugar del trabajo. Ratificado el 7 de diciembre de 1.980 (BOE 30-12-81).

- Convenio número 155 de la O.I.T. sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificación el 11 de septiembre de 1.985 (BOE 11-11-1985).

#### **4.2.4.- Disposiciones aplicables.**

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

1. Pliego de Condiciones Económico Administrativas que se establezca para la Contratación de la obra.

2. Los reglamentos, Instrucciones y Normas citadas a lo largo de los diferentes capítulos del presente documento.

3. Las disposiciones legales vigentes sobre higiene y seguridad del trabajo, etc.

4. El Contratista está obligado igualmente a cumplir cuantas leyes, disposiciones, estatutos, etc. que rigen las relaciones entre patronos y obrero, en vigor o que en lo sucesivo se dicten.

5. El Contratista está obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la Industria Nacional y fomento del consumo de artículos nacionales a menos que por sus características o especificaciones técnicas, no existan elementos equivalentes fabricados en España que cumplan las citadas condiciones.

## CAPÍTULO III

### CONDICIONES DE LOS MATERIALES

#### **4.3.1.- Procedencia de los materiales.**

El contratista notificará al Director de obra, con suficiente antelación, las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando cuando así lo solicite el citado Ingeniero las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el Director de obra.

#### **4.3.2.- Áridos para morteros y hormigones.**

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado E H E.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa establecerá su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza que se hormigone.

#### **4.3.3.- Agua.**

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción citada en el apartado anterior.

#### **4.3.4.- Aglomerantes hidráulicos.**

El cemento y demás aglomerantes hidráulicos que hayan de ser utilizados en las obras de fábrica cumplirán las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos (RC-88) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción E H E.

En los casos que determine la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas (PAS) u otros cementos especiales.

#### **4.3.5.- Morteros expansivos para sellado de pasamuros**

Se emplearán para el sellado de juntas entre conducciones y obras de fábrica en que no sea posible la colocación de juntas de goma.

Para ello se ejecutará la obra de fábrica dejando el hueco adecuado para alojar el tubo con una holgura de tres cm. a todo lo largo del perímetro. Esta superficie deberá estar uniformemente acabada, no admitiéndose quiebros salientes o coqueras.

#### **4.3.6.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón**

Se empleará para el relleno de huecos de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos de hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de la Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero de la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

#### **4.3.7.- Hormigones**

Se prevén los siguientes hormigones:

- A.** Hormigón HP-35 en pavimentación y aceras.
- B.** Hormigón HA/25/P/20/IIa en obras de fábrica.
- C.** Hormigón HM/25/P/12/IIa en rigolas y zanjas de reposición de pavimento.
- D.** Hormigón HM/20/P/20/IIa en bordillos

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, expresada en  $\text{kp/cm}^3$ .

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de la Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia restantes que especifique aquella de acuerdo con el presente Pliego.

#### **4.3.8.- Aditivos para morteros y hormigones.**

##### **4.3.8.1.-Definición.**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados de hormigón o mortero.

##### **4.3.8.2.-Clasificación de los aditivos.**

- A.** Aireantes.
- B.** Plastificantes puros o de efecto combinado con A, C ó D.
- C.** Retardadores del fraguado.
- D.** Otros aditivos químicos.

##### **4.3.8.3.-Condiciones generales que deben cumplir los aditivos químicos (ASTM-465).**

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorios, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.



- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y así mismo el color se mantendrá invariable.

- No se permitirá el empleo de aditivos en los que mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para la unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

- La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a lo largo plazo y productos siderúrgicos.

- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuales son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

- La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

#### **4.3.8.4.-Plastificantes en general.**

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos en 2.09.3 cumplirán las siguientes:

a) Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

b) El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

c) No deben aumentar la retracción de fraguado.

d) Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderables respecto de la dosificación del cemento, menos del uno con cinco por ciento (1,5%) del peso del cemento.

e) Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

f) A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

g) No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

h) No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se origina el empleo de detergentes constituidos por adquirilsulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

#### **4.3.8.5.-Retardadores del fraguado.**

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo

de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para ésta.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

#### **4.3.8.6.-Acelerantes de fraguado.**

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cemento de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra de hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

**a)** Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigón de los mismos áridos y cemento que haya de usarse en la obra, suficientes para determinar la dosificación estricta del aditivo y que no se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.

**b)** El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua del amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

**c)** El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.

**d)** El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.

**e)** El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.

**f)** No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.

**g)** Está terminantemente prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón Pretensado.

#### **4.3.8.7.-Otros aditivos químicos.**

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los clasificados.

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y enturbados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero y hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistente, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobando que no se producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo o entre tongadas, ni en cajillas de anclaje.

#### **4.3.9.- Mallas electrosoldadas.**

##### - Definición.

Se definen como mallas electrosoldadas a los paneles rectangulares formados por barras lisas de acero trefilado soldadas a máquina entre sí, y dispuestas a distancias regulares.

##### - Condiciones generales y calidad.

La calidad y condiciones serán las especificadas en el artículo 9.4 de la Instrucción EHE.

#### **4.3.10.- Encofrados**

##### **4.3.10.1.- Encofrados de madera de tabla**

La madera para encofrados tendrá el menor número de nudos posible.

Éstos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2,5) cm. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección Facultativa determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4,5) a cinco (5) cm. y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección Facultativa.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo, recurrirse al empleo de paneles industriales tipo COFRECO. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de la lechada.

#### **4.3.10.2.- Encofrados de madera aglomerada**

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado de madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16mm. Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de la lechada. El número de puestas máximo será de diez. La superficie de los tableros será, en todo caso, plana y regular.

#### **4.3.10.3.- Encofrado metálico**

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de la obra, Se utilizarán encofrados a base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abobamientos y desplazamientos, no admitiéndose. Por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismo, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

#### **4.3.10.4.- Elementos de encofrado**

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados.

Para la carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de

poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

El reparto de separadores y soporte por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

Espadas, latiguillos para atiramiento de encofrados en alzados. Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atiramiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrían utilizarse espadas recuperables; podrán ser de modelos comerciales o con barra de alambre de armar, en ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo de hormigón por calentamiento o tracción.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado: de este tipo de tirantes sólo se admitirán aquellas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquellos que sólo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de las espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se del color de estos paramentos.

#### **4.3.11.- Piezas para sustitución de tubos**

Por si resulta necesario sustituir un tubo durante la ejecución de las obras o durante el servicio, se prepararán piezas de sustitución consistentes en:

- Medio tubo de conexión al anterior y terminado en extremo liso.
- Medio tubo de conexión al siguiente y extremo liso.
- Manguito para unión de los extremos lisos.

Los medios tubos, una vez unidos a los extremos correspondientes a los tubos lindantes, quedarán enfrentados en sus extremos lisos para la conexión del manguito.

El manguito podrá ser de dos mitades, de forma que consiga la estanquidad al atornillarlos presionando con junta de goma. Estará construido en fundición nodular o acero inoxidable 18/8. También se consideran admisibles manguitos de goma que se aprisionen contra los extremos de los tubos con abrazaderas de acero inoxidable 18/8.

#### **4.3.12.- Tubería de PVC para tuberías de saneamiento**

Todos los tubos de PVC serán de color gris pared compacta (RAL 7037), cumplirán la norma UNE-EN 1456-1:2002 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad reconocido por el ITOPE (Instituto de la Tecnología de Obras Públicas y de la Edificación).

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m. y el sistema de unión entre ellos será de campana

y junta de goma incorporada preferiblemente aunque se podrán utilizar otro tipo de juntas, siempre que se someta a la conducción a prueba de esta estanqueidad hidráulica.

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación.

| <u>Parámetro</u>            | <u>Valor exigido</u> | <u>Norma ensayo</u>            |
|-----------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Resistencia al impacto      | 34,7 J/m             | ASTM-D256, Método A            |
| Tensión mínima de tracción  | 48,3 Mpa             | ASTM-D638 con probetas tipo I. |
| Temperatura de deformación. | 70                   | ASTIM-D648                     |

La junta elástica habrá de cumplir la norma UNE-EN 681-1.

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio homologado y aceptado por la Dirección de Obra.

#### **4.3.13.- Piezas de PVC para tuberías de saneamiento**

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de PVC en las conducciones de saneamiento. Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas. En cualquier caso serán de la misma calidad que el tubo y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra. Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con la embocadura y junta de goma necesarias. Para la piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plante de goma y flejes de apriete que garantice su estanqueidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

Los pasamuros de PVC para tubería de saneamiento son manguitos de PVC con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanqueidad con el tubo que en él se mueve y sirve, simultáneamente, de resalto de pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de la Obra.

#### **4.3.14.- Pernos de anclaje**

Estarán contruidos con barra redonda de acero con un resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm<sup>2</sup> alargamiento 26% y límite elástico de 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>. Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica adecuada en una longitud igual o superior a 5 veces el diámetro y el otro extremo se curvará en 180° con radio mínimo 2,5 veces el diámetro de la barra irán provistos de tuercas y arandelas.

Estarán galvanizados y sus dimensiones serán las adecuadas al tipo de columna, báculo o brazo mural para los que sirven de arranque o anclaje.

#### **4.3.15.- Registros prefabricados**

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma C478M-80, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos (cuyas dimensiones se definen en planos):

- Pieza de fondo que deberá tener incorporados los pasamuros de PVC sobre los que se acoplarán las tuberías del mismo material.

- Elementos cilíndricos intermedios.

- Elemento superior de reducción.

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elástico que aseguren la total estanqueidad tanto interior como exterior, el modelo de junta será F114 de Forsheda.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta adoptada (F910 de Forsheda). La superficie que delimita los agujeros será completamente lisa con el fin de que se pueda asegurar la estanqueidad.

#### **4.3.16.- Juntas de estanqueidad entre pozo y tubos de hormigón**

Las uniones de registro con los tubos deberán ser estancas, definiéndose los dos modelos siguientes:

1. De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923-79, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanqueidad. Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI-304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.

2. De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500mm. y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga la estanqueidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto. La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

#### **4.3.17.- Marcos y tapas de registro**

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no se indique lo contrario, tapas circulares de paso libre 600mm., que cumplan las características del tipo E600 según la Norma EN124, es decir, que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 60 Tn. Los marcos deberán tener un mínimo de 4 taladros para facilitar un anclaje a la boca del cono del pozo.

#### **PROPIEDADES FÍSICAS**

- Peso específico = 1,1 kg/cm<sup>3</sup>

- Dureza Shock a 20° C= (50+5)%

- Alargamiento en rotura 425%

- Carga de rotura a la sección inicial 1.500

#### **LÍMITES EN LOS CONTENIDOS**

No contendrá:

- Cu, Sb, Hg, Pb.

- Oxidos metálicos (excepto zinc)

Contenidos máximos:

- g/mm<sup>2</sup>
- Cenizas (óxido de zinc y negro de (humo) 10% en peso
  - Deformación permanente los 10 min. 10% de la dimensión primitiva, después de estar 24h. a 20°C comprimida hasta alcanzar el 50% de la dimensión.
- Azufre libre o combinado 2%.
  - Extracto acetónico 4%
- Contenido mínimo:
- Caucho natural 75% en volumen

#### **4.3.18.- Pates trepadores**

Los pates, dispuestos con la separación que se indica en los planos, serán de polipropileno reforzado o fundición nodular con revestimiento epoxídico.

#### **4.3.19.- Elementos prefabricados de hormigón**

##### **4.3.19.1.- Definición**

Se definen como piezas prefabricadas de hormigón aquellos elementos constructivos de hormigón que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye entre otros, losas de forjados, aceras, tubos y conductos de hormigón armado o pretensado, arquetas de drenaje u cualesquiera otros elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido puesta por el Contratista y aceptada por el Director de Obra.

##### **4.3.19.2.- Características geométricas y mecánicas**

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo, su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento que se trate. La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de los elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, no libera al contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

##### **4.3.19.3.- Materiales**

Los materiales empleados en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego General.

##### **4.3.19.4.- Fabricación, manejo y colocación de los elementos**

El Contratista deberá presentar a la aprobación del Director de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación del taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenamiento y



prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los planos y el Pliego establezcan con los elementos en cuestión.

La aprobación por el Director de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

#### **4.3.19.5.- Control y pruebas**

El Director de Obra efectuará los ensayos que considere necesarios para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Las piezas deterioradas en los ensayos de carácter no destructivo por no haber alcanzado las características previstas, serán de cuenta del Contratista.

Se efectuará un ensayo por cada 50 (cincuenta) piezas prefabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otra pieza si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si el segundo ensayo es también negativo. Las piezas utilizadas en este ensayo serán de cuenta del Contratista. Cualesquiera otros ensayos negativos que realice el Director de Obra los hará abonando las piezas al Contratista si cumplen condiciones, pero no abonándose las si no las cumplen, en cualquier caso, el incumplimiento en dos ensayos de un mismo lote de cincuenta piezas o menos, autoriza a rechazar el lote completo.

#### **4.3.19.6.- Piezas prefabricadas fuera del ámbito de la obra**

Las piezas prefabricadas fuera del ámbito de la obra de acuerdo con lo previsto en proyecto, deberán ser ensayadas y recibidas de acuerdo con lo que indique el Director de Obras.

En particular, la sustitución de los elementos que el Proyecto se suponen contruidos dentro del ámbito de la obra, por otros fabricados fuera de ella, obligará a que el Director de Obra decida un sistema de condiciones y ensayos de recepción que, incluso podrá consistir en la inspección y control de los materiales primarios con los que se construyen, y de su proceso de fabricación.

#### **4.3.20.- Bordillos y caces de hormigón**

Los bordillos y caces prefabricados de hormigón se ejecutarán con hormigones de tipo HM-25 o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (12mm.) y cemento Portland P-350.

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1m.).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm.).

Las características de calidad serán las siguientes:

1. Peso específico neto: inferior a tres mil kilogramos por centímetro cúbico ( $3.300 \text{ kg/cm}^3$ ).
2. Carga de rotura (compresión): mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado ( $\geq 200 \text{ kg/cm}^2$ ).
3. Tensión de rotura (flexotracción): no será inferior a sesenta kilogramos fuerza por centímetro

cuadrado ( $\geq 60 \text{ kg/cm}^2$ ).

4. Absorción de agua máxima = 6% en peso.

5. Heladicidad. Inerte a + 20.

La cara superior (bordillos) o caras superiores (caces) deberán ser planas, y sus bordes no estarán desportillados. Los ángulos de fractura presentarán aristas vivas.

El aspecto exterior de las piezas será uniforme y limpio. No estarán meteorizados y su constitución será homogénea, compacta y sin nódulos.

**Comprobaciones:**

Peso específico:  $2.500 \text{ kg/cm}^3$

Coefficiente de desgaste por rozamiento:  $< 0,13 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2$

Absorción de agua:  $< 14\%$

Resistencia a la intemperie (heladicidad): no debe presentar grietas ni desconchados después del ensayo fijado en UNE 7070

Resistencia a la compresión:  $> 1.300 \text{ kg/cm}^2$

Resistencia a la flexión  $> 80 \text{ kg/cm}^2$

**4.3.21.- Material de asiento de tubería**

**a) Tubería de saneamiento:**

Para diámetros comprendidos entre D300 y D800 gravillín 5-10 procedente de machaqueo.

Para diámetros superiores a D800. Grava 10-20 procedente de machaqueo.

**4.3.22.- Materiales para terraplenes y rellenos**

Los materiales a emplear serán suelo o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la obra.

Los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados y suelos seleccionados, de acuerdo con las siguientes características:
- Suelos inadecuados: son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

Suelos tolerables:

- No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ) o simultáneamente: límite menos a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor a seis décimas de límite líquido menos nueve I.P.  $> (0,6 LL - 9)$ .
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ( $1,450 \text{ kg/dm}^3$ ).
- El índice C.B.R. será superior a tres (3).
- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

Suelos inadecuados:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.
- Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40).
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm<sup>3</sup>).
- El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).
- El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

Suelos seleccionados:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm.) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veintiocho por ciento (25%) en peso.
- Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL<30), y si índice de plasticidad menor de diez (IP<10).
- El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.
- Estarán exentos de materia orgánica.
- Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/72 Y NLT-152/72.

#### **4.3.23.- Subbase granular**

Se emplearán áridos naturales o procedentes de machaqueo de piedra de cantera o grava natural, cuya curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN-25 o ZN-40. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del artículo 500 del PG3 del MOPU (1.975). La procedencia de estos materiales se fijará en Planos o Presupuesto.

#### **4.3.24.- Zahorra artificial**

Los materiales a emplear en bases de zahorra artificial procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz ASTM deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso, de elementos machacados que presenten dos (2) caras o más de fractura. La curva granulométrica se ajustará al huso ZA-25.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del artículo 501 del PG 3 del MOPU.

#### **4.3.25.- Base macadam.**

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso, de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura. La curva granulométrica se ajustará al huso M-3.

El recebo será en general, una arena natural, un suelo seleccionado, detritus de machaqueo, o material local. La totalidad del recebo pasará por el cedazo 10 UNE. La fracción cernida por el tamiz 5UNE será superior al ochenta y cinco por ciento (85%) en peso.

Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del artículo 502 del PG3 del MOPU 1.975.

#### **4.3.26.- Tratamiento superficial**

Se define como simple tratamiento superficial la aplicación de un ligante bituminoso sobre una superficie seguida de la extensión y apisonado de una capa de árido.

El triple tratamiento superficial, previsto como firme tipo, está compuesto por:

- Riego de emulsión asfáltica tipo ECR-2, con una dotación de 3 kg/cm.<sup>2</sup>
- Tendido de gravilla caliza 8/12 con una dotación de 15 l/m<sup>2</sup>.
- Riego de emulsión asfáltica tipo ECR-2 con una dotación de 3 l/m<sup>2</sup>.
- Tendido de gravín ofítico para cerrar poros con una dotación de 10 l/m<sup>2</sup> 5/8.
- Riego de emulsión asfáltica tipo ECR-2 con un dotación de 2 kg/m<sup>2</sup>.
- Sellado de gravillín ofítico tipo 3/5 mezclado con arena ofítica con una dotación aproximada de 6 kg/m<sup>2</sup>.

El doble tratamiento superficial, previsto en refuerzos, estará compuesto por:

- Riego de emulsión asfáltica tipo ECR-2 con un dotación de 3 kg/m<sup>2</sup>.
- Tendido de gravín ofítico 5/8 con una dotación de 15 l/m<sup>2</sup>.
- Riego de emulsión asfáltica tipo ECR-2 con una dotación de 2 kg/m<sup>2</sup>.
- Sellado de gravillín ofítico 3/5 mezclado con arena ofítica 6 l/m<sup>2</sup>.

Los áridos estarán compuestos por elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, su exceso de piezas planas alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Las emulsiones asfálticas deberán presentar un aspecto homogéneo. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones de los artículos 211,213, 532 del PG3 del MPOU 1.975.

#### **4.3.27.- Rellenos localizados con material filtrante**

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica las condiciones de filtro, que son:

$$F_{15} < 0,1\text{mm}; F_{15}/d_{15} > 5; F_{50}/d_{50} < 25; F_{60}/F_{10} < 20$$

$$F_{85}/d_{15} \text{ del árido del tubo } > 0.2$$

Cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art.421 del PG3 a los materiales filtrantes.

#### **4.3.28.- Mezcla bituminosa en caliente**

La mezcla cumplirá con las condiciones que para la misma se indica en el art.542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

- Ligante hidrocarbonado

El ligante a emplear será betún asfáltico 60/70. Las especificaciones del betún se ajustarán a lo prescrito en el artículo 211 del PG-3 y la O.M. de 21 de enero de 1988 (BOE de 3 de febrero), parcialmente modificada por O.M. de 8 de mayo de 1989 (B.O.E. de 18 de mayo) y la posterior de 27 de diciembre de 1999. No obstante, la Dirección de obra podrá variar el tipo de ligante a utilizar.

El índice de penetración del betún no será inferior a dos décimas negativas(-0'2).

En las capas de firme drenante se empleará betún modificado con elastomeros.

- Áridos:

En capa de rodadura el árido grueso, será de naturaleza óptica, así como al menos el cincuenta por ciento (50%) del árido fino.

El máximo coeficiente de desgaste Los Angeles del árido grueso, según la Norma NLT-149/72 (granulometría B), no deberá ser superior a 30 en capas de base y a 25 en capas intermedias o de rodadura, y a 20 en mezclas drenantes. No se admitirá arena natural.

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, según la Norma NLT-174/72, del árido grueso no deberá ser inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45) en capas de rodadura drenantes y de cincuenta centésimas (0,50) en el resto de capas de rodadura. No se admitirá arena natural.

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma NLT-354/74, no deberá ser superior a 25 en las mezclas drenantes y a 30 en el resto de las mezclas a ejecutar.

Si se mejorase la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante cualquier producto sancionado por la experiencia, el Ingeniero Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

Las proporciones mínimas del polvo mineral serán las que se indican en la Tabla 2.

**TABLA 2**  
**PROPORCIONES MÍNIMAS DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN**  
(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitable adherido a los áridos).

| HUSO<br>GRANULOMÉTRICO |      | CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE |       |       |        |       |       |       |       |       |       |      |
|------------------------|------|---|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                        |      | 40  | 25    | 20    | 12,5   | 10    | 5     | 2,5   | 630µm | 320µm | 160µm | 80µm |
| DENSO                  | D12  |   |       | 100   | 80-95  | 72-87 | 50-65 | 35-50 | 18-30 | 13-23 | 7-15  | 5-8  |
|                        | D20  |   | 100   | 80-95 | 65-80  | 60-75 | 47-62 | 35-50 | 18-30 | 13-23 | 7-15  | 5-8  |
| SEMI<br>DENSO          | S20  |   | 100   | 80-95 | 65-80  | 60-75 | 43-58 | 30-45 | 15-25 | 10-18 | 6-13  | 4-8  |
| GRUESO                 | G25  | 100   | 75-95 | 65-85 | 47-67  | 40-60 | 26-44 | 20-35 | 8-20  | 5-14  | 3-9   | 2-5  |
| DRENANTE               | PA12 |   |       | 100   | 70-100 | 50-80 | 18-30 | 10-22 | 6-13  |       |       | 3-6  |

#### 4.3.29.- Pavimento de hormigón.

El hormigón empleado estará dosificado con cemento tipo P-350 en más de 300 kg/m<sup>3</sup> y la relación agua cemento no será superior a 0,55. Tendrá una resistencia característica mínima a flexotracción de 35 kg/cm<sup>2</sup>.

Las restantes características vendrán especificadas en los artículos 3.2, 3.3, 3.4, 3.7 del presente pliego y en el artículo 550 del PG3 del MOPU 1.975.

#### 4.3.30.- Pavimento de adoquines de hormigón.

Cumplirán las siguientes condiciones para su recepción en obra:

- Resistencia a la rotura  $\geq 3,6$  M Pa.
- Resistencia a la abrasión  $\leq 20$  mm.
- Absorción de agua  $< 6$  % en peso.
- Resistencia al deslizamiento  $> 45$ .

En lo no especificado en este artículo se cumplirá lo indicado en la norma UNE 127015.

Estarán dotados de capa superficial extrafuerte de arena granítica o de cuarzo. En todo caso, la superficie será anti desgaste, antideslizante y anti polvo. Serán estables a los agentes salinos, aceites de motores, derivados del petróleo, etc., y estarán libres de eflorescencias.

#### 4.3.31.- Pavimento de piedra natural

Piedras nuevas y piedras a reutilizar (de canto superior a 15 cm., superficie similar al promedio y de iguales características morfológicas y técnicas al colocado en fases anteriores), asentada sobre mortero de cemento 1:3 con junta tomada.

#### 4.3.32.- Pavimento de cantos rodados.

El material a utilizar para la formación de pavimento de cantos rodados será material granular de canto rodado silíceo, tamaño 5/15 mm. Máximo

#### 4.3.33.- Tubería de Polietileno

Las tuberías de polietileno deberán cumplirse las condiciones funcionales y la calidad fijada en las Normas tecnológicas de la edificación NTE IFA (OM 23-12-1.975) y (BOE 3-10 y 17 de Enero de 1.976) así como el Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua del M.O.P.U. (28-7-72) y las normas UNE 53118, 53131y 53188.

Deberán estar provistas de la correspondiente "marca de calidad".

Las características que debe reunir el polietileno puro de alta densidad son las siguientes:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Peso específico                   | Mayor de 0,940 gr/cm <sup>3</sup>          |
| Coefficiente de dilatación lineal | 2-2,3 a 10° C                              |
| Temperatura de reblandecimiento   | Mayor o igual a 100°C                      |
| Índice de fluidez                 | No mayor que 0,4 gr/10 mín                 |
| Módulo de elasticidad (2 grados)  | Igual o mayor que 9.000 kg/cm <sup>2</sup> |
| Resistencia a rotura por tracción | Mayor o igual 190 kg/cm <sup>2</sup>       |
| Alargamiento en rotura            | No inferior a 150 %                        |

Asimismo, el material de las tuberías de polietileno de baja densidad deberá ajustarse a los siguientes parámetros:

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Peso específico                   | Mayor de 0,940 gr/cm <sup>3</sup>          |
| Coefficiente de dilatación lineal | 2-2,3 a 10° C                              |
| Temperatura de reblandecimiento   | Mayor o igual a 100gr.C                    |
| Índice de fluidez                 | No mayor que 0,4 gr/10 mín.                |
| Módulo de elasticidad (2 grados)  | Igual o mayor que 9.000 kg/cm <sup>2</sup> |
| Resistencia a rotura por tracción | Mayor o igual 190 kg/cm <sup>2</sup>       |
| Alargamiento en rotura            | No inferior a 350 %                        |

El material de las tuberías a instalar en la red de distribución de gas será polietileno de media densidad y estará fabricada según las siguientes Normas:

- UNE 53333- Tubos de polietileno de media y alta densidad para redes subterráneas de distribución de combustibles peligrosos.

- BRITISH GAS STANDARD BGC/PS PL2 - Specification for polyethylene pipes and fittings natural gas and manufactured gas.

Sus principales características serán las siguientes:

Color: amarillo  
Densidad: 0,94 g/cm<sup>3</sup>  
Coefficiente de dilatación lineal: 1,5.10<sup>-4</sup> C<sup>-1</sup>  
Modulo de elasticidad: 700Mpa  
Resistencia a la tracción: >15 Mpa  
Alargamiento por rotura (23°)> 350%

Deberá estar provista del correspondiente certificado de Marca de Calidad de Plásticos Españoles, emitida por la Asociación Española De Plásticos.

Cada partida de polietileno traerá consigo un certificado de garantía del fabricante.

El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán lo suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando queden expuestas a la luz solar.

Se emplearán las calidades, timbrajes, diámetros, especificados en este proyecto.

#### **4.3.34.- Piezas especiales para tubería de polietileno**

Las piezas especiales que se empleen con las tuberías de polietileno serán del mismo material o de otro para los diámetros y presiones correspondientes a las tuberías en los que se instalen.

Todos los elementos de la conducción deberán resistir sin daños a todos los esfuerzos que están llamados a soportar en servicio y durante las pruebas y ser absolutamente estancos. Deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin, los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.

Los modelos de dichos elementos se someterán a la autorización previa y expresa de la Dirección

Facultativa sin la cual no será aceptada su instalación.

#### **4.3.35.- Tubería de fundición nodular**

La fundición nodular para tubos y piezas deberá tener una carga de rotura mínima de 43 kg/mm<sup>2</sup> siendo el alargamiento de rotura del 8 ó 5%, según se trate de tubos centrifugados o de piezas fundidas en molde. La dureza Brinell máxima será de 230. Los tubos de piezas de fundición nodular deberán ir cementados interiormente.

Las tuberías y piezas empleadas en la obra procederán de fábrica, con experiencia acreditada. Previamente a la puesta en obra de cualquier tubería, el contratista propondrá a la Dirección de la obra los siguientes puntos:

- Fabricante de tuberías.
- Descripción exhaustiva del sistema de fabricación para cada tubo.
- Sección tipo de cada diámetro con indicación de las dimensiones y espesores.
- Características del revestimiento interior y exterior de la tubería.
- Experiencia en obras similares.
- Tipo de señalización del tubo.

La tubería deberá cumplir la Norma ISO 2531 en todos sus apartados:

- Espesor de los tubos.
- Marcaje.
- Elaboración de la fundición.
- Calidad de los tubos.
- Tolerancia de juntas (s/norma francesa NF A 48-802).
- Tolerancias de espesor.
- Longitudes de fabricación y tolerancias de longitud.
- Tolerancias de rectitud.
- Tolerancias sobre masas.
- Ensayos de tracción - probetas, método y resultado.
- Ensayo de dureza Brinell.
- Prueba hidráulica a 60 kg/cm<sup>2</sup> durante 15 seg.
- Prueba neumática baja agua a 5 kg/cm<sup>2</sup> - 2 minutos.

La boca o enchufe de los tubos tendrá las dimensiones y formas que permita la utilización de la junta exprés completa (elastómera, tornillos y contrabrida), y la junta automática flexible.

En las superficies de contacto con la junta, tanto en el asiento para ella, como en el extremo liso; no se tolerará ninguno de los siguientes defectos:

- a) Excentricidad del diámetro del asiento de junta.
- b) Ovalidad del diámetro del asiento de junta.
- c) Poros o huecos mayores a 2 mm. de diámetro.
- d) Falta de material en el filete de la parte interior del asiento de junta
- e) Poros de diámetro menor a 2 mm., cuya separación entre ellos sea menor de 3 cm. o que estos estén en número de 3.



#### 4.3.36.- Señalización Vertical y Horizontal

##### 4.3.36.1.- Marcas viales.

###### DEFINICION.

Se definen como Marcas Viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras o símbolos sobre el pavimento, bordillos u otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de aplicación.
- Premarcado.
- Pinturas de marcas.

Se seguirán las indicaciones establecidas en la Norma 8.2 I.C “**Marcas viales**” del Ministerio de Fomento de Noviembre de 1.986

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Marca vial blanca. Reflectante, de 10 cm. de anchura.
- Marca vial blanca. Reflectante, de 15 cm. de anchura.
- Marca vial blanca. Reflectante, de 30 cm. de anchura.
- Marca vial blanca. Reflectante, de 40 cm. de anchura.

Se estará a lo dispuesto en el art. 700 del P.G.3.

###### MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el art. 700.2 del P.G.3.

###### APLICACION.

Se estará a lo dispuesto en el art. 700.3 del P.G.3.

##### 4.3.36.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes.

###### DEFINICION.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Marca vial blanca-reflectante, en pavimento diferenciado.
- Marca vial blanca-reflectante, en símbolos, letras, números y flechas.

##### 4.3.36.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero.

###### DEFINICION.

Se definen como “**Señales de Circulación**” las placas, debidamente sustentadas, que tienen por misión advertir, regular e informar a los usuarios en relación con la circulación o con los itinerarios.

Asimismo, se consideran señales de circulación los hitos reflectantes, cuya misión es señalar las distintas zonas de rodadura.

Constan de los elementos siguientes:

- Placas.
- Elementos de sustentación y anclaje.
- Macizo de cimentación.

Se prevé la ejecución de las unidades de obra que se relacionan a continuación:

- Señal circular, de 90 cm. de diámetro.

- Señal triangular, de 135 cm. de lado.
- Señal octogonal de 90 cm.
- Panel o flecha reflectante.

Se estará a lo dispuesto en el art. 701 del P.G.3. y a la Instrucción 8.1-IC.

Asimismo, se incluyen en este apartado otras señales de circulación, que sin ser del tipo señalado anteriormente, tienen relación con la señalización vertical. Estas son:

- Hito captafaro tipo teja, reflectante, de alta intensidad.
- Ojos de gato reflectantes de 10x10 cm.

#### ELEMENTOS. PLACAS.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores y símbolos de acuerdo con lo prescrito en la nueva Norma 8.1-IC del Ministerio de Fomento del 28 de Diciembre de 1.999

En Navarra sería de aplicación la normativa provisional de señalización establecida por el Gobierno de Navarra (Octubre de 1.986).

Se construirán con relieve de 2,5 a 4 mm. de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

#### ELEMENTOS DE SUSTENTACION y ANCLAJE.

Los elementos de sustentación y anclaje deberán unirse a las placas mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con placas.

#### MATERIALES.

Se estará a lo dispuesto en el art. 701.3 del P.G.3.

#### FORMA y DIMENSIONES DE LAS SEÑALES.

La forma y dimensiones de las señales, tanto en lo que se refiere a las placas como a los elementos de sustentación y anclaje, serán las indicadas en los planos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **4.3.36.4.- Paneles informativos.**

Los paneles informativos forman parte de las señales de circulación descritas en el apartado anterior, y por lo tanto son de aplicación los apartados de definición, elementos, anclaje y sustentación, materiales, construcción de los paneles y sustentación, macizo de cimentación, citados en dicho apartado, y que se refieren al art. 701 del P.G.3.

En este apartado podemos distinguir dos clases de paneles informativos:

- Paneles rectangulares informativos de las intersecciones.
- Panel de preseñalización de dirección.

Todas las señales informativas se han previsto en fondo blanco, con el texto y la orla de color azul.

Estos carteles se atenderán a las Normas establecidas por el Gobierno de Navarra en cuanto a dimensiones, forma y formulación bilingüe.

Todas las pegatinas de los textos estarán colocadas sobre el tratamiento dado sobre la chapa, no permitiéndose su colocación sobre otra pegatina.

Una unidad de banderola para señalización de 7 m. de brazo y 5,5 m. de altura libre, también es un

panel informativo.

## **MATERIALES.**

### ALUMINIO

El material a emplear en la fabricación de las placas que forman el panel de las señales deberá consistir en un 95% de aluminio aleado con cobre, silicio, manganeso y magnesio, combinados en tales proporciones que produzca un material que tenga las siguientes propiedades físicas:

- Carga de rotura, mínimo ..... 37 kg/mm<sup>2</sup>.
- Límite elástico aparente ..... 28 kg/mm<sup>2</sup>.
- Alargamiento mínimo ..... 12 %
- Dureza Brinell ..... 95 %

La composición siguiente servirá a la calidad deseada del aluminio a emplear. No obstante, podrán aceptarse otras fórmulas, siempre que, después del tratamiento en caliente y de la anodización, cumplan con las condiciones exigidas:

- Cobre ..... máx. 0,25%
- Silicio ..... máx. 0,60%
- Magnesio ..... máx. 0,10%
- Cromo ..... máx. 0,25%

El acabado del aluminio deberá hacerse mediante el sistema de inmersión en caliente (ALCLAD) o el de anodización.

El espesor de las placas a emplear deberá ser de 2,00 mm. como mínimo.

### ACERO GALVANIZADO

El acero utilizado en estas señales será del tipo estructural para soldar. El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente. El revestimiento deberá ser uniforme y cubrir por completo toda la superficie a razón de 6 gr/dm<sup>2</sup>, y no desprenderse en escamas, desconcharse, ni presentar ninguna otra adherencia defectuosa a los metales base.

#### **4.3.36.5.- Carteles oficiales de obras.**

##### DEFINICION.

Esta unidad de obra consiste en:

- La colocación de los carteles de OBRAS EN EJECUCION al principio y fin del tramo, en todas las direcciones de acceso.
- La retirada de estos carteles, trasladándolos al lugar que determine la Dirección de la obra.
- La colocación de los carteles de OBRA EN PERIODO DE GARANTIA en las dos direcciones de acceso.

Los carteles se adecuarán al Decreto Foral 157/1986 del 13 de Junio, B.O.N. nº 88.

##### MATERIALES.

La rotulación se realizará por Serigrafía en los textos reiterativos, y con caracteres troquelados en láminas de Scotchcal para los textos personales.

El escudo de Navarra irá en cuatro colores.

Todos los carteles irán recubiertos en su anverso y reverso con un barniz transparente, acrílico, secado al horno, protector o decoloraciones, y que permite la limpieza de las señales.

Los postes, provistos de sus piezas correspondientes como tope y cierre de su alojamiento a la

posible caída de escombros que dificulten en su día las operaciones de traslado, irán embutidos en unas hembras metálicas, fijas a las cimentaciones equidistantes todas, al objeto de que cada dos cimentaciones sirvan indistintamente para alojamientos de todos y cada uno de los carteles, con lo que tenemos asegurada la recuperación de todos y cada uno de los elementos sustentadores de los carteles.

#### **4.3.36.6.- Barrera de seguridad metálica.**

##### **DEFINICION.**

Se incluyen en este artículo los elementos e instalaciones de protección que, en caso de accidente o emergencia, impiden al vehículo salirse fuera de la plataforma y le ayudan a reducir los daños que se puedan presentar como consecuencia de esta circunstancia.

Constan de un elemento continuo de acero galvanizado (barrera metálica de doble onda), que posee una cierta rigidez apoyada sobre postes metálicos galvanizados, que a su vez se hincan o empotran en el terreno.

Entre poste y bionda se instalará una pieza separadora que amortigüe el impacto.

##### **MATERIALES.**

El perfil de la barrera de seguridad será de fleje de acero laminado en frío de 3 mm.  $\pm$  0,3 mm. de espesor, y de 5 mm.  $\pm$  0,3 mm. de espesor para el fleje, que forma el elemento separador o amortiguador. Todas las piezas tendrán una resistencia a tracción de 36.000 kgf (kilogramos fuerza) como mínimo, y un alargamiento igual o mayor del 12%

El acero utilizado será el tipo F-622 de la Norma UNE 36.082.

Todos los elementos metálicos que constituyen la barrera de seguridad (bandas, amortiguadores, postes, etc) estarán galvanizados en caliente, con un recubrimiento de 680 gr/m<sup>2</sup>. de zinc. Se considerarán aceptables los perfiles, separadores y postes cuyos recubrimientos tengan espesores inferiores a 88 ó 640 gr/m<sup>2</sup>. de zinc, y los que no cumplan las especificaciones de adherencia y uniformidad contenidas en los párrafos 5.2 y 6.1 de la Norma UNE 7183.

#### **4.3.37.- Análisis y ensayos de los materiales.**

Los ensayos, análisis y pruebas que deberán realizarse para comprobar si los materiales que se han de emplear en las obras reúnen las condiciones fijadas en el presente pliego, se verificarán por el Ingeniero encargado, o bien, si éste lo considera conveniente por le Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del contratista.

#### **4.3.38.- Materiales no especificados en el presente Pliego**

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección Facultativa de las obras podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, las calidades y condiciones necesarias al fin que han de ser destinados.

#### **4.3.39.- Materiales e instalaciones auxiliares**

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad exigidos en este Pliego.

#### **4.3.40.- Presentación de muestras**

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de las obras las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

#### **4.3.41.- Materiales que no reúnan las condiciones**

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección Facultativa de las obras podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección Facultativa podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

#### **4.3.42.- Responsabilidad del Contratista**

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

#### **4.3.43.- Cualificación de la mano de obra**

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección Facultativa de las obras quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario que no satisfaga dichas condiciones, sea cual fuere su cometido.

## **CAPÍTULO IV**

### **EJECUCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS**

#### **4.4.1.- Condiciones generales.**

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obra, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el Presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en le presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

#### **4.4.2.- Trabajos preliminares**

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopio e instalaciones auxiliares, habilitación de vertederos, caminos provisionales y cuantas instalaciones sean precisas u obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo a la Orden Ministerial Del Ministerio de Obras Públicas de 14 de marzo de 1.960 y las aclaraciones complementarias que se recogen en la O.C. 67/1.960 de la Dirección General de Carreteras.

##### **4.4.2.1.-Preparación de la superficie existente.**

Consiste en las operaciones de limpieza tanto de la superficie como de los laterales, barrido, escarificado, rasanteo y compactado.

La escarificación se llevará a cabo en las zonas señaladas en los planos y con la profundidad que

señala el Director de las obras, hasta un límite máximo de veinticinco centímetros (25 cm.).

A continuación se efectuará el rasanteo de la explanada con zahorra artificial y un posterior compactado hasta dejarla en perfectas condiciones, preparada para recibir la extensión del firme con la rasante definitiva.

Previamente a la compactación se regará hasta conseguir la humectación más conveniente, salvo que la Dirección Facultativa considere que esta operación no es necesaria por poseer la zahorra la humedad necesaria.

La compactación de los materiales escarificados se realizará con arreglo a lo especificado en el art. 330 del PG-3.

En el caso de firme existente se efectuará una limpieza y barrido enérgico del mismo a fin de dejar la superficie en condiciones de recibir el refuerzo previo eventual bacheo.

El resto de especificaciones se ajustarán a los artículos 303 y 340 del PG-3 del MOPU (1.975).

#### **4.4.2.2.-Escollera.**

Esta operación consiste en repartir y colocar con máquina de piedras, vertidas por los vehículos de transporte.

Se utiliza grúa, pala excavadora o medio análogo, aprobado previamente por la Dirección Facultativa.

La escollera deberá quedar suficientemente cimentada en el pie del talud, de forma que los asentamientos de la piedra no produzcan descubiertos en la margen.

La piedra vertida deberá ser encajada y apisonada con los instrumentos de las máquinas según las instrucciones del Director de Obra, de forma que se constituya una superficie estable.

El talud exterior de la escollera será de uno (1) de base por cinco (5) de altura. Las tolerancias en el desvío de dicho talud serán del cinco (5) por ciento en mas o menos prescripciones explícitas en este Pliego.

#### **4.4.3.- Replanteos**

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del Pliego de condiciones generales del Estado. En el Acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha probado la correspondencia en planta y cotas relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, a donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto, sin que se ofrezcan ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra la Propiedad establecerá a su cargo por medio de la Dirección Facultativa, las que se precisen para que pueda tramitarse y ser aprobada en el Acta.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que

quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección Facultativa, por sí o por el personal a sus órdenes, puede realizar las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteo parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente, con asistencia del Contratista, las partes de la obra que lo desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos de replanteo general, así como los que se ocasionen al versificar el replanteo parcial y comprobación de replanteo, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que le indique la Dirección Facultativa del replanteo parcial, no pudiéndose inutilizar ninguna sin escrito de autorización. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección Facultativa dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección Facultativa suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra, caso de que no se trate de pequeñas obras auxiliares.

#### **4.4.4.- Acceso a las obras**

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no especifique expresamente la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

#### **4.4.5.- Demoliciones**

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección Facultativa el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de la excavación.

#### **4.4.6.- Excavaciones**

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuran en los planos y las que determine la Dirección Facultativa.



El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las debidas medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o de su representante técnico autorizado o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra del Presupuesto.

Será por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfonos, saneamientos, etc.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Para la realización de la cimentación, se realizarán por cuenta de la propiedad, los sondeos, pozos o ensayos necesarios para la determinación de las características del terreno y la tensión de trabajo a que puede ser sometido, si hubiese indicios razonables de deficiencias con las previsiones del Proyecto.

Todos los materiales procedentes de excavaciones y demoliciones no aprovechables serán transportados a vertedero por cuenta del Adjudicatario. La elección del vertedero así como los costes y responsabilidades inherentes a su utilización serán de cuenta del Adjudicatario quien deberá informar previamente a la Dirección Facultativa de la ubicación y características del mismo.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación de la ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se observarán asimismo las especificaciones de los artículos 320 sobre excavaciones, 340 sobre terminación y refino de la explanada, 301 sobre demoliciones y capítulo III sobre rellenos de PG-3.

#### **4.4.7.- Terraplenes y pedraplenes**

Los terraplenes y pedraplenes se ejecutarán utilizando los productos procedentes de las excavaciones, previamente seleccionados, del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, o bien, los procedentes de préstamos autorizados por la Dirección de Obra. El material a emplear en terraplenes aparece definido en este Pliego como suelo adecuado o seleccionado.

Los terraplenes se compactarán, como mínimo, hasta el noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad alcanzada en el ensayo Proctor normal.

En el metro superior de los terraplenes, la densidad obtenida será igual o superior al cien por cien (100%) de la alcanzada en el ensayo Proctor normal.

La ejecución de las obras se controlará mediante las series de ensayos que decida la Dirección de la Obra, siendo de aplicación, para realizarlos, las normas que a continuación se citan:

Un (1) Ensayo de contenido de humedad (NLT-102/72 y 105/72).

Un (1) Ensayo de densidad "in situ" (NLT- 109/72 y 110/72).

Se recomienda realizar estas series de ensayos por cada quinientos metros cuadrados (500m<sup>2</sup>) de

capa colocada.

El material a emplear en pedraplenes aparece asimismo definido en el capítulo III de este Pliego como rocas adecuadas. El método de compactación elegido deberá garantizar la obtención de las compacidades mínimas necesarias. Con este objeto se elegirán adecuadamente para cada zona del pedraplén la granulometría del material, el espesor de la tongada, el tipo de maquinaria necesaria de compactación y el número de pasadas del equipo. El peso estático del equipo de compactación no será inferior a 10 toneladas.

#### **4.4.8.- Relleno de tierras**

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el precio del relleno se considera incluido la carga y transporte en caso de haber tenido que efectuar acopios intermedios cuando así lo exijan los condicionantes propios de la obra.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

#### **4.4.9.- Terminación y refino de cunetas y taludes**

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes, desmontes y cunetas, según las especificaciones de los planos correspondientes.

El refino o limpieza de cunetas comprende asimismo la limpieza de arquetas y caños existentes en su trazado, limpieza del lateral y re perfilado del talud si fuera necesario.

Todas estas operaciones ejecutarán con posterioridad a las operaciones de preparación de la explanada y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

Las restantes indicaciones se ajustarán a lo especificado en el artículo 341 del PG-3 del MOPU (1.975).

#### **4.4.10.- Hormigones**

Se prevén los siguientes hormigones:

- A.** Hormigón HP-35 en pavimentación y aceras.
- B.** Hormigón HA/25/P/20/IIa en obras de fábrica.
- C.** HM/25/P/12/IIa en rigolas y zanjas de reposición de pavimento.
- D.** Hormigón HM/20/P/20/IIa en bordillos

En cuya denominación el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días expresada en kg/cm<sup>2</sup> (H), o la resistencia a flexotracción a veintiocho (28) días expresada en kg/cm<sup>2</sup> (HP).

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto la Dirección de obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores, cuya frecuencia de funcionamiento, expresado en revoluciones por minuto, no sea inferior a seis mil (6.000).

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia características inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho de rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

#### **- Control y pruebas.**

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo IX de Instrucción E H E.

La resistencia característica del hormigón a compresión se controlará mediante ensayos de control a nivel normal.

El control de acero se efectuará a nivel normal mediante ensayos no sistemáticos.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el art. 69.4 de la Instrucción E H E.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tiene la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijan entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquéllas durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HM-20 para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

#### **- Dosificación y fabricación de hormigón.**

Deberá cumplirse lo que sobre el particular señala la Instrucción E H E, y en cuanto a la fabricación y suministro de hormigón preparado será de aplicación la "Instrucción EHPRE-72".

#### **- Transporte del hormigón.**

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido del agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que la

impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

#### **- Puesta en obra del hormigón.**

No se permitirá el hormigonado fuera del horario legal de trabajo y en ningún caso se finalizará después de las 19 horas salvo las excepciones debidamente autorizadas por la Dirección de Obra.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2,5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

#### **- Compactación del hormigón.**

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

La frecuencia de trabajo de los vibradores internos a emplear no deberá ser inferior a seis mil (6.000) ciclos por minuto. Estos aparatos deben sumergirse rápida y profundamente en la masa, cuidando de retirar la aguja con lentitud y a velocidad constante. Cuando se hormigone con tongadas, conviene introducir el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente, procurando mantener el aparato vertical o ligeramente inclinado.

Los valores óptimos, tanto de la duración del vibrado como de la distancia entre los sucesivos puntos de inmersión, dependen de la consistencia de la masa, de la forma y dimensiones de la pieza y del tipo de vibrador utilizado, no siendo posible, por tanto, establecer cifras de validez general. Como orientación se indica que la distancia entre puntos de inmersión debe ser la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos más prolongadamente.

Si se avería uno de los vibradores empleados y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrador averiado.

#### **- Juntas de hormigonado.**

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso, deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su VºBº o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

#### **- Acabado del hormigón.**

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueas, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D. F del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco adecuar la dosificación en las masas finales del hormigón.

#### **- Hormigonado en tiempo lluvioso.**

En tiempo lluvioso no se podrá hormigonar si la intensidad de la lluvia puede perjudicar la calidad del hormigón.

#### **- Hormigonado en tiempo frío.**

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48) siguientes irá a descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las

medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrá de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información (Véase Instrucción E H E) necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

Si la necesidad de hormigonar en estas condiciones parte del Contratista, los gastos y problemas de todo tipo que esto origine serán de cuenta y riesgo del Contratista.

#### **- Hormigonado en tiempo caluroso.**

Cuando el hormigonado se efectúa en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar una evaporación sensible del agua de amasado, tanto durante el transporte como en la colocación del hormigón.

En presencia de temperaturas elevadas y viento será necesario mantener permanentemente húmedas las superficies de hormigón durante 10 días por lo menos, o tomar otras precauciones especiales aprobadas por la Dirección de obra, para evitar la desecación de la masa durante su fraguado y primer endurecimiento.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C, se suspenderá el hormigonado salvo autorización expresa de la Dirección de Obra.

#### **- Curado de hormigón.**

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tiempo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante siete días debiendo aumentar este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un cincuenta por ciento (50%) por lo menos.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en la Instrucción E H E.

Otro buen procedimiento de curado consiste en cubrir el hormigón en sacos, arena, u otros materiales análogos y mantenerlos húmedos mediante riegos frecuentes. En estos casos, debe prestarse la máxima atención a que estos materiales sean capaces de retener la humedad y estén exentos de sales solubles, materia orgánica (restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc.) u otras sustancias que disueltas y arrastradas por el agua de curado, puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento la retención de la humedad inicial de la masa.

Sea cual sea el procedimiento utilizado se empleará incluso los días festivos y fines de semana

mientras dure la época de curado.

**- Acabado de hormigón.**

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

**- Observaciones generales respecto a la ejecución.**

Durante la ejecución evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el Proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todos a lo indicado en el Proyecto.

**- Prevención y protección contra acciones físicas y químicas.**

Cuando el hormigón haya de estar sometido a acciones físicas o químicas que, por su naturaleza, puedan perjudicar a algunas cualidades de dicho material, se adoptarán, en la ejecución de la obra, las medidas oportunas para evitar los posibles perjuicios o reducirlos al mínimo.

En el hormigón se tendrá en cuenta no sólo la durabilidad del hormigón frente a las acciones físicas y el ataque químico, debiéndose por tanto, prestar especial atención a los recubrimientos de las armaduras principales y estribos.

En estos momentos, los hormigones deberán ser muy homogéneos, compactos e impermeables.

El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compactidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la dirección de obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción E H E, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por Kilogramos (kg.) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

**- Armaduras a emplear en hormigón armado.**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción E H E.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor a un centímetro.

La separación de las armaduras de la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de

la barra.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá obtener de la Dirección de obra la aprobación de las armaduras colocadas.

Todo lo dicho anteriormente es válido para las mallas electrosoldadas.

#### **4.4.11.- Encofrados.**

Los encofrados de los distintos elementos y sus uniones poseerán una resistencia suficiente para resistir acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente las debidas a la compactación de la masa.

Serán lo suficientemente estanco para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza de los fondos de muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm. en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m<sup>2</sup> de encofrado.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiaherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

Los elementos constitutivos del encofrado se retirarán del hormigón sin producir sacudidas ni choques en éste. El encofrado se retirará cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria y prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación.

Por otro lado se deberá realizar el desencofrado lo antes posible, para iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

#### **4.4.12.- Morteros**

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo 3.2.



La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección Facultativa:

**- Mortero para las fábricas de ladrillo a cara vista:**

Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6.  
220 kg de cemento blanco/m<sup>3</sup> de mortero.  
0,165 m<sup>3</sup> de cal /m<sup>3</sup> de mortero.  
0,980 m<sup>3</sup> de arena /m<sup>3</sup> de mortero.  
0,170 m<sup>3</sup> de agua/m<sup>3</sup> de mortero.

**- Mortero para enfoscado y lucido**

Mortero M450 también llamado M-160 y tipo 1:3.  
450 kg de cemento PA 350/m<sup>3</sup> de mortero.  
0,975 m<sup>3</sup> de arena /m<sup>3</sup> de mortero.  
0,260 m<sup>3</sup> de agua/ m<sup>3</sup> de mortero.

El amasado será mecánico y la consistencia plástica.

**4.4.13.- Fábrica de ladrillo**

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deben ser saturados de humedad, aunque bien escurridos de exceso de agua, con objeto de evitar así el enclavamiento de los morteros.

Deberá demolerse toda la fábrica en la que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección Facultativa.

El asiento de ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección Facultativa fije en cada caso.

Los tendeles deberán ser menores a quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve milímetros en parte alguna.

Para colocar ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento blanco en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

**4.4.14.- Tubería de PVC para saneamiento**

Se asentarán sobre el lecho del material granular de tal manera que el apoyo se realice en toda la longitud de su generatriz inferior para lo cual se ejecutarán pequeñas oquedades en la zona de las campanas.

Las alineaciones en planta no presentarán desviaciones superiores al 5 por mil de la longitud del tramo.

Se procederá a la nivelación tubo a tubo, mediante nivel automático.

En el caso de pendientes superiores al 5%, se podrá autorizar la nivelación con niveletas.

La tolerancia exigida en nivelación será P/5 siendo la tolerancia en m/m y P la pendiente del tramo.

#### **4.4.15.- Pruebas en colectores de saneamiento**

Durante la ejecución y en todo caso, antes del relleno de la zanja, se someterán las obras a las pruebas precisas para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánicos e hidráulicos, con arreglo al programa que redacte la Dirección Facultativa y teniendo en cuenta siempre que sea posible, los Pliegos y disposiciones vigentes.

Como norma general se probarán todos los tramos del colector, incluidos los pozos de registro, debiendo hacerlo el Contratista previamente por su cuenta antes de la prueba general.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstas, sin abono alguno. A este respecto para tubería hasta D600 se procurará utilizar globos hinchables para el taponado de los tramos a probar. Para mayor diámetro se recurrirá al cierre de los conductos con tabique, de ladrillo o bloque, sellado con yeso.

A efectos hidráulicos las pruebas a que serán sometidas las canalizaciones y pozos de registro de saneamiento que vayan a transportar aguas unitarias o fecales, deberán ser sometidas a pruebas de estanqueidad en zanja.

Para ello es factible hacerlo según dos modalidades con agua ó con aire.

#### **A.- Prueba de estanqueidad con agua.**

##### **A.1.- Condiciones generales.**

La conducción se someterá a una prueba de estanqueidad de agua a presión por tramos. Se procederá antes de realizar la prueba a la obturación total del tramo.

Los tramos de prueba estarán comprendidos entre pozos de registro o podrán incluir también el pozo de registro de aguas arriba. En ambos casos, si la conducción o el pozo de registro reciben acometidas secundarias, éstas quedarán excluidas de la prueba de estanqueidad. Es condición indispensable el poder realizar la obturación de las acometidas para realizar la prueba.

La conducción debe estar parcialmente recubierta, siendo aconsejable el señalar las juntas para facilitar la localización de pérdidas, caso de que éstas se produjeran.

##### **A.2.- Procedimiento.**

Realizada la obturación del tramo se pasará a realizar la prueba de estanqueidad, según proceda, de una de las dos formas siguientes:

a) El tramo de conducción incluye el pozo de registro de aguas arriba. El llenado de agua se efectuará desde el pozo de registro de aguas arriba hasta alcanzar la altura de la columna de agua (h). Esta operación deberá realizarse de manera lenta y regular para permitir la total salida de aire de la conducción.

b) El tramo de conducción no incluye pozo de registro. El llenado de agua se realizará desde el obturador de aguas abajo para facilitar la salida de aire de la conducción, y en el momento de la prueba se aplicará la presión correspondiente a la altura de la columna de agua fijada en la prueba (h).

En ambos casos se dejará transcurrir el tiempo necesario antes de iniciarse la prueba para permitir que se establezca el proceso de impregnación del hormigón. A partir de este momento se iniciará la prueba procediendo, en el caso A, a restituir la altura h de columna de agua y, en el caso B, a añadir el volumen de agua necesario para mantener la presión fijada en la prueba. Deberá verificarse que la presión en la extremidad de aguas abajo no supere la presión máximo admisible.

### A.3.- Criterios de aceptación.

Para la aceptación de la prueba se seguirá el siguiente método, que es el correspondiente a la normativa francesa (circular de 16-03-84 del Ministerio de Interior, Agricultura y Medio Ambiente).

Período de impregnación: veinticuatro horas.

Presión de prueba: 0,4 bar, equivalentes a una altura de columna de agua de 4 m., medida sobre solera de conducción en el pozo de registro de aguas arriba.

En ningún caso la presión máxima será mayor de 1 kg/cm<sup>2</sup>.

La prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos de aportación en litros para mantener el nivel no es superior a:

$$V < D^2 (m).x L (m.) \text{ litros}$$

### VOLUMEN MAXIMO ADMISIBLE PARA DAR VALIDA UNA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE CONDUCCION DE SANEAMIENTO.

| DIAMETRO (mm) | LITROS/30 MINUTOS<br>para 50 ml de conduc. |
|---------------|--|
| 300           | 15,0                                       |
| 400           | 25,0                                       |
| 500           | 40,0                                       |
| 600           | 55,0                                       |
| 800           | 100,0                                      |
| 1.000         | 155,0                                      |
| 1.200         | 225,0                                      |
| 1.400         | 305,0                                      |
| 1.600         | 400,0                                      |

La expresión anterior corresponde a un 4 por mil del volumen contenido en el tramo probado.

Se tendrá en cuenta una aportación de agua suplementaria por pozo de registro de:

$$V_p = 0,5 \text{ litros/m}^2 \text{ pared de pozo}$$

| DIAMETRO INTERIOR<br>DEL POZO (M) | LITROS/30 MINUTOS POR CADA<br>M. DE ALTURA DE POZO |
|-----------------------------------|--|
| 1,00                              | 0,4  |
| 1,10,                             | 0,5  |
| 1,20,                             | 0,4  |
| 1,40                              | 0,8  |
| 1,60                              | 1,0  |
| 1,80                              | 1,3  |

Para conducciones de  $D > 1.200$  mm se obturará el tramo de conducción a probar sin incluir los pozos de registro y se realizará la prueba de manera directa sin respetar el período de impregnación. La

prueba será satisfactoria si transcurridos treinta minutos los volúmenes de aportación en litros para mantener la presión inicial, 0,4 bar, son menores que los fijados en la fórmula anterior. En caso contrario podrá efectuarse de nuevo la prueba respetando el período de impregnación de veinticuatro horas y controlando nuevamente la aportación transcurridos treinta minutos.

Todas estas pruebas se entienden sin localización en fugas, que, de aparecer, serán reparadas, independientemente de la tolerancia fijada.

## **B.- Prueba de estanqueidad con aire.**

### **B.1.- Condiciones generales.**

La prueba de estanqueidad mediante aire a presión se efectúa sobre tramos de conducción sin incluir pozos.

Se puede realizar una vez hechos los orificios de las acometidas, pero garantizando su cierre perfecto para evitar pérdidas de aire de dichos puntos.

Esta prueba se puede aplicar hasta conductos de diámetro 900 mm., no siendo recomendable para diámetros superiores.

### **B.2.- Procedimiento.**

1. - Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.

2. - Introducir aire lentamente en el tramo a probar hasta que la presión interna sea de 0,27 kg/cm<sup>2</sup>.

3. - Una vez obtenida esta presión, dejar estabilizar el aire en cuanto a su presión y lo menos durante dos minutos, introduciendo la cantidad de aire estrictamente necesaria para mantener temperatura, por la presión de, kg/cm<sup>2</sup>.

4. - Después de estabilizar la presión y la temperatura se debe permitir disminuir la presión hasta 0,24 kg/cm<sup>2</sup>.

La prueba consistirá en comprobar que el tiempo empleado en descender la presión hasta 0,17 kg/cm<sup>2</sup> es superior a un valor "t" dado. O lo que es lo mismo, que dentro de un tiempo "t", la presión no descienda más de 0,07 kg/cm<sup>2</sup>.

### **B.3.- Determinación del tiempo "t".**

I.- Para diámetros iguales o inferiores a 600 mm.

1.- Se obtendrá el parámetro A, de superficie interior del tramo a probar.

D = Diámetro interior de la conducción en mm.

L = Longitud del tramo a probar en m.

C = Cte. = 1.000.

$$A = \frac{D(\text{mm}) \times L(\text{m})}{1000(\text{m}^2)}$$

2.- Se obtiene el caudal de fuga Q.

$$Q = 0,001 \times A m^3/mm.$$

3.- Se comprueba si:

- a)  $Q = < 0,06$
- b)  $0,06 < Q < = 0,1$
- c)  $Q > 0,1$

4.- Si  $Q = < 0,06$  m<sup>3</sup>/min., el tiempo "t" (seg.) permitido para descender 0,07 kg/cm<sup>2</sup> es

$$t = \frac{D^2(mm) \times L(m)}{31250} (seg)$$

II.- Para diámetros superiores a 600 mm.

La longitud máxima a probar en cada caso será:

|           |       |
|-----------|-------|
| D 700 mm. | 45 m. |
| D 800 mm. | 40 m. |
| D 900 mm. | 35 m. |

El tiempo "t" (seg.), permitido para descender 0,07 kg/cm<sup>2</sup>, es

$$t = \frac{D^2(mm) \times L(m)}{31250} (seg)$$

#### B.4 Tablas de tiempos. Criterios de aceptación.

Se adjunta una Tabla de referencia de los tiempos durante los cuales no deben descender la presión en más de 0,07 kg/cm<sup>2</sup> (de 0,24 kg/cm<sup>2</sup> a 0,17 kg/cm<sup>2</sup>), todo ello según diámetros interiores y varias longitudes de prueba.

#### Prueba con aire a presión (0,24 kg/cm<sup>2</sup>).

TIEMPO (min.: seg.) DURANTE EL QUE LA PRESION NO PUEDE DESCENDER MAS DE 0,07 kg/cm<sup>2</sup> DIÁMETRO DE LA CONDUCCION (mm.)

| LONGITUDES DE PRUEBA (m.) | 300  | 400  | 500   | 600   | 700   | 800   | 900   |
|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25                        | 2:00 | 3:33 | 5:33  | 8:00  | 10:53 | 14:13 | 15:18 |
| 35                        | 2:48 | 4:58 | 7:46  | 10:12 | 11:54 | 14:13 | 15:18 |
| 40                        | 3:12 | 5:41 | 8:30  | 10:12 | 11:54 | 14:13 |       |
| 45                        | 3:26 | 6:24 | 8:30  | 10:12 | 11:54 |       |       |
| 50                        | 4:00 | 6:48 | 8:30  | 10:12 |       |       |       |
| 60                        | 4:48 | 6:48 | 8:30  | 11:31 |       |       |       |
| 70                        | 5:06 | 6:48 | 9:20  | 13:26 |       |       |       |
| 80                        | 5:06 | 6:48 | 10:40 | 15:21 |       |       |       |
| 90                        | 5:06 | 7:40 | 12:00 | 17:17 |       |       |       |

#### 4.4.16.- Elementos prefabricados.

En el elemento base deberán ejecutarse los taladros y juntas de goma definidos en listado de materiales con las dimensiones indicadas en ellos.

El elemento base del pozo de registro se asentará en toda la superficie de su base sobre un lecho de material granular (gravilla 5-8 mm.) de 12 cm de espesor.

Deberá quedar a una cota tal que el eje de sus orificios coincida con el eje de las tuberías que acometen.

Quedará perfectamente aplomado para lo cual y en el caso de pendientes de los colectores que acometen sean superiores al 5%, se ejecutará la bancada o cuna del pozo con esta pendiente. De esta forma el trazado en alzado del colector presentará un cambio de pendiente a la entrada del pozo y otro a la salida.

Para la ejecución de la cuna o bancada se emplearán encofrados flexibles que permitan radios tales que den continuidad al colector a través del pozo, siendo su sección la definida en planos. Una vez encofrado se procederá al hormigonado de la cuna con hormigón H-200.

Efectuando el desencofrado se procederá a la formación de la media caña de la cuna con mortero rico en cemento, siendo su acabado pulido al temple con cemento.

El precio de la cuna está incluido en el suministro y colocación del módulo base del pozo de registro.

Los elementos recrecidos y conos se montarán sobre el elemento base, intercalando entre ellos juntas de goma que garanticen la estanqueidad del conjunto.

La tolerancia en el desplome del pozo será inferior al 0,5 por mil de su altura.

#### 4.4.17.- Pates trepadores.

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndose a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicten en su caso la Dirección de Obra.

Los pates se anclarán mediante la utilización de resinas epoxídicas o morteros de ligera expansión.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 30 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 400 kg., no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

#### **4.4.18.- Elementos pasamuros de PVC para saneamiento.**

Cuando se emplee tubería de PVC en conducciones de saneamiento, la unión con pozo de registro u obra de fábrica, prefabricada o ejecutada "in situ", deberá ser elástica utilizando para ello el manguito pasamuros. Este manguito se embutirá en el hormigón. Si la obra de fábrica se construye "in situ", el manguito se embutirá en el propio hormigonado vigilando especialmente la no formación de coqueras, huecos o poros en la parte inferior del mismo. En el caso de utilizarse en pozos prefabricados, se colocará el manguito en el orificio que a tal efecto presenta el pozo, una vez colocado se procederá el relleno mediante mortero expansivo del espacio libre entre el manguito y el contorno del orificio.

Todas las operaciones necesarias para esta colocación del manguito se consideran incluidas en el precio del pozo, o de la propia junta si así se especifica en Presupuesto.

#### **4.4.19.- Impermeabilizaciones a base de pinturas**

La impermeabilización de los paramentos exteriores de registros y alzados de muros de acuerdo a Planos, se efectuará con productos de base cementosa tipo Heidy K-11 o similar.

#### **4.4.20.- Bordillos y caces**

Los bordillos, piezas de entronque y losas de vado de hormigón son elementos prefabricados de hormigón que se utilizan para delimitación de calzadas, aceras, isletas, paseos y otras zonas.

Pueden estar constituidos en su integridad por un solo tipo de hormigón en masa o estar compuestos por un núcleo de hormigón en masa y una capa de mortero de acabado en sus caras vistas.

Los bordillos previstos en este proyecto son:

- Bordillo calizo calatorao 12-14x25
- Bordillo prefabricado bicapa cuarzo Tipo T1 20 cm. alto x 12 cm. ancho
- Bordillo prefabricado tipo jardín Tipo J1 20 cm. alto x 8 cm. ancho
- Las piezas de entronque Tipo T1 de 35 cm de largo x 35 cm ancho x 21 alto
- Losas de vado de 50 cm de largo x 25 cm de ancho x 6 cm de alto

Se colocarán sobre una solera de homigón HM-20/P/20/Ila

**MATERIALES.**

Se debe cumplir lo dispuesto en P.G.3. Art. 570.2. Se utilizará un mortero especificado como M-450 en el P.G.3. Art. 611.3

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, con la forma y dimensiones especificadas, y con doble tratamiento bicapa de cuarzo.

El hormigón a utilizar será del tipo HM-20/P/20/Ila o superior, tanto en el bordillo prefabricado como en el lecho de asiento, contrabordillo.

Las caras vistas del bordillo serán vibradas, lisas y exentas de coloraciones extrañas, coqueras u otros defectos.

**EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las piezas que forman el bordillo se colocarán dejando un espacio entre ellas de cinco milímetros (5 mm.). Este espacio se rellenará con mortero del mismo tipo que el empleado en el asiento.

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón cuyas dimensiones figuran en los planos,

pudiendo según ellos, estar acompañadas de rígola lateral. El hormigón de apoyo será H200. Las piezas que formen el bordillo serán iguales y estarán enteras sin presentar roturas de ninguna clase. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5mm. relleno por mortero del mismo tipo que el asiento. Una vez terminada la colocación y unión entre piezas quedará el bordillo perfectamente limpio y sin resto ninguno de mortero y la alineación en planta y alzado deberá ser perfecta, debiendo haberse ejecutado con cordel y piquetas.

#### **4.4.21.- Subbase regular**

Su ejecución se ajustará fielmente a lo especificado para “Ejecución de las Obras” y “Tolerancias” del art.500 del PG.3, siendo exigible el empleo de motoniveladora de una potencia mínima de 120 CV en el extendido y refino, y rodillo vibrante de 8 T en la compactación.

#### **4.4.22.- Zahorra artificial**

La compactación de cada tongada será del 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

El apisonado se ejecutará longitudinalmente comenzando por los bordes exteriores, con un solape en cada recorrido no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactado.

El resto de especificaciones se ajustará fielmente al artículo 501 del PG-3 del MOPU (1.975).

#### **4.4.23.- Macadam**

La extensión del árido grueso se realizará de manera uniforme, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación.

Inmediatamente después se procederá a su compactación, ejecutándose el apisonado longitudinalmente comenzando por los bornes exteriores, con un solape entre dos recorridos consecutivos que será marcado por la Dirección de la obra.

Una vez que el árido haya quedado perfectamente encajado, se procederá a las operaciones necesarias para rellenar sus huecos con el material aceptado como recebo. La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme y las zonas que no hayan quedado suficientemente rellenas se tratarán manualmente con cepillos.

La restantes especificaciones y tolerancias se ajustarán a lo prescrito en el artículo 502 del PG-3 del MOPU (1.975).

#### **4.4.24.- Tratamientos superficiales**

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, sin segregaciones y con la pendiente adecuada.

La ejecución de cada tratamiento superficial se ajustará fielmente a lo especificado para equipo necesario, ejecución de las obras, tolerancias y limitaciones en el artículo 532 del PG-3 del MOPU con las dosificaciones y dotaciones indicadas en el capítulo anterior del presente Pliego.

#### **4.4.25.- Mezcla bituminosa en caliente**

Su ejecución se ajustará fielmente a lo especificado para equipo necesario, ejecución de las obras,



tolerancias y limitaciones del artículo 542 del PG.3 del MOPU (1.975).

La mezcla no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la densidad debida y las rasantes indicadas en los planos.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, comprobando en todo caso que la temperatura de la mezcla que quede sin extender no baja de la prescrita.

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos, y se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada.

La densidad obtenida será por lo menos el noventa y siete por ciento (97%) de la obtenida por el método Marshal según la Norma NLT.159/75.

Se procurará que las juntas transversales de capas superficiales queden a un mínimo de cinco metros (5m.) una de otra y que los longitudinales queden a un mínimo de quince centímetros (15cm.) una de otra.

Terminada la compactación y alcanzada la densidad adecuada podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa de temperatura ambiente.

#### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo:

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Ingeniero Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo para cada tipo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- La identificación y la proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los tamices 40; 25; 20; 12,5; 8; 4; 2; 0,500; 0,250; 0,125; y 0,630 mm de la UNE- EN 933-2.

Tipo y características de ligante hidrocarbonado.

- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.

En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.

La densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15° C).

- Las temperaturas máxima y mínima de la mezcla al salir del mezclador. La temperatura máxima no deberá exceder de ciento ochenta grados Celsius (180° C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no deberá exceder de ciento sesenta y cinco grados Celsius (165° C). Para mezclas bituminosas de alto módulo las temperaturas anteriores se aumentarán en diez grados (10° C); para las mezclas drenantes dichas temperaturas deberán disminuirse diez grados (10° C) para evitar posibles escurrimientos del ligante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.

Para la dosificación final del ligante hidrocarbonado se tendrán en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios siguientes:

En mezclas densas, semidensas y gruesas, el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, según la Norma NLT-159, aplicando los criterios de la Tabla.

En capas de rodadura e intermedia, el análisis de la resistencia a la deformación plástica mediante la puesta en ensayo de laboratorio, según la Norma NLT-173, debiéndose obtener que la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos no sea superior a 15 micrómetros por minuto (mc/min).

Para todas las mezclas se comprobará la sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1. del presente art. 542.

TABLA  
CRITERIOS DE DOSIFICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS  
EN CALIENTE EMPLEANDO EL APARATO MARSHALL

| CARACTERÍSTICA        |       |
|-----------------------|-------|
| Nº de golpes por cara | 75    |
| Estabilidad (KN)      | >12,5 |
| Deformación (mm)      | 2-3,5 |
| Huecos en mezcla (%)  |       |
| Capa de rodadura      | 4-6   |
| Capa intermedia       | 5-8   |
| Capa de base          | 6-9   |
| Huecos en áridos (%)  |       |
| Mezclas -20           | ≥14   |
| Mezclas -25           | ≥14   |

En cualquier circunstancia, se comprobará la adhesividad árido-ligante. Para ello en las mezclas densas, semidensas y gruesas, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la NLT-162, no rebasará el veinticinco por ciento (25%).

En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al 4,75% de la masa sobre el total de árido seco (incluido el polvo mineral), en capas de rodadura, al 4,0% en capa intermedia, y al 3,5% en capas de base.

La temperatura de fabricación de la mezcla deberá corresponder, a una viscosidad del ligante hidrocarbonado comprendida entre 150 y 190 cSt.

Las temperaturas orientativas serán de un máximo en la fabricación de 170 °C y un mínimo de llegada a obra de 135°C, con un mínimo para iniciar la compactación de 120 °C.

#### Aprovisionamiento de áridos

Antes de iniciar la producción de la mezcla, el volumen mínimo de áridos acopiados deberá ser el suficiente de cada fracción, para fabricar una cantidad de mezcla no inferior al cincuenta por ciento del total.

#### **4.4.26.- Pavimento de hormigón**

Su ejecución se ajustará a lo especificado en el artículo 550 del PG-3 del MOPU.

Las juntas transversales se situarán con una distancia variable entre 3,5 y 4,5 m. Y con una inclinación 1/6 con respecto al eje del camino, como figura en el plano correspondiente.

Las juntas podrán ejecutarse en fresco o por serrado de hormigón endurecido. El cajeadado tendrá una anchura inicial no inferior a 6 mm y será sellado.

El espesor de la capa será la especificada en planos y presupuesto. Y el pavimento en su superficie se regleará de forma que se obtenga un macrotextura rugosa y una microtextura áspera sin segregación y con las pendientes adecuadas.

#### **4.4.27.- Pavimento de Adoquines de hormigón**

El pavimento se realizará con piezas de hormigón imitando los adoquines de piedra. Se colocarán sobre una capa de asiento de arena (arena cohesiva de trituración) con un espesor de 3 a 5 cm perfectamente nivelada. La capa de asiento debe permitir la compactación del pavimento de adoquines al mismo tiempo que se rellenan las juntas con arena fina que sellará la abertura y garantizará la transmisión de cargas entre las piezas.

En la zona central por donde circula el agua los adoquines se montarán sobre una capa de mortero, en un ancho mínimo de dos hiladas de adoquines.

El color y textura definitiva será determinada por la Propiedad, así como la trama elegida y las diferentes posibilidades de disponer las piezas.

#### **4.4.28.- Pavimento de piedra natural**

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm. de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm. de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas de piedra y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm., respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiese.

Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento, coloreada con la misma tonalidad que las baldosas. Para el relleno de juntas y una vez seca, se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

Control:

Se realizará un control cada 100 m<sup>2</sup>.

Será condición de no aceptación:

La colocación deficiente del pavimento.

Cuando el espesor de la capa de arena o mortero sea inferior al especificado o tenga distinta dosificación.

Cuando no exista lechada en las juntas.

Variaciones de planeidades superiores a 4 mm. o cejas superiores a 1 mm., medidas con regla de 2 m.

Pendientes superiores al 0,5%.

#### **4.4.29.- Pavimento de cantos rodados**

Sobre el soporte seco se extenderá el mortero de cemento, hasta conseguir una capa de 5 cm. de espesor.

Una vez seco el mortero, se asentarán sobre él y nivelarán las piedras que forman el pavimento, hasta conseguir el perfil indicado en la Documentación Técnica, con pendiente mínima de 2%.

Sobre las juntas se extenderá la lechada de cemento con arena, procurando que queden bien rellenas.

El pavimento deberá regarse con 9 litros de agua por m<sup>2</sup>, manteniéndolo cerrado al tránsito y humedecido durante 15 días.

Se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

Este pavimento irá contenido por bordillos enterrados o nivelados.

Control:

Se realizará un control por cada 100 m<sup>2</sup>.

Se realizarán controles en el replanteo, tamaño de la grava y ejecución.

Será condición de no aceptación:

Los trazados, alineaciones y pendientes distintos a los especificados en la Documentación Técnica.

Cuando la grava sea de distinto tamaño, con una tolerancia de  $\pm 1$  cm.

Cuando el espesor de la capa de mortero sea inferior al especificado o de distinta dosificación o mal fraguado.

#### **4.4.30.- Boca de riego con arqueta**

La boca de riego con arqueta, con hidrantes enterrados y cierre elástico, se conectará al abastecimiento mediante tubería de 65 mm. La tapa de la arqueta deberá quedar a nivel de la tierra

vegetal.

#### **4.4.31.- Imbornales y rejillas**

Los imbornales o sumideros tienen por finalidad la incorporación de las aguas superficiales a la red y van protegida por una rejilla para impedir la introducción de elementos sólidos que puedan producir atascos.

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción, serán los definidos en los planos.

El sumidero está formado por un elemento prefabricado de hormigón del tipo HA-30/P/40/H o superior, paredes de 8 cm. de espesor y de dimensiones internas de 75 x 30 x 40 cm. La salida se conectará con tubería de saneamiento de PVC de 200 mm. al pozo de registro de pluviales mas cercano.

La rejilla y marco serán de fundición dúctil de 46 x 91 cm., según norma de la MANCOMUNIDAD.

Después de la terminación de cada unidad, se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la Recepción Definitiva de las obras.

#### **4.4.32.- Válvulas y ventosas**

Suministro de unidades, según tipo y características, sin defectos superficiales de fabricación o de transporte. Manipulación y almacenamiento según prescripción del fabricante.

Recopilación de copia de solicitud y aceptación del suministro del material por el Contratista y el Proveedor, respectivamente, con albarán de recepción. Certificado de Fabricación y Pruebas de los lotes suministrados.

Certificado de Calidad AENOR.

Identificación de las válvulas con grabado exterior del diámetro y presión máxima de trabajo, para válvulas sometidas a presiones superiores a 600 kPa.

Examen visual del aspecto general, sin que se aprecien defectos de fabricación o de transporte.

Ensayos de pruebas de estanqueidad y comprobación de características técnicas exigibles en cuanto a materiales, espesores, etc.

El coste de dichos ensayos y pruebas de recepción será por cuenta del Contratista.

#### **4.4.33.- Canalización eléctrica**

Las arquetas siempre irán en aceras si las hubiera y la altura H será la que resulte de la zanja tipo correspondiente.

Se efectuará en levante de ½ asta con ladrillo macizo o prefabricados de hormigón según normas

La tapa será de fundición y con el anagrama IBERDROLA

El marco será de fundición, según normas IBERDROLA

Se colocara en todos los tubos tapones de PVC (110-160 talleres VIJUAN) según normas NIDSA 5.59.80.02.

Las arquetas tendrán capacidad suficiente para albergar a un hombre en su interior, en el momento de tendido de los cables y la confección de empalmes.

Las cotas en cm.

Dosificación del hormigón 200 Kg/cm<sup>2</sup>

Cinta de señalización PVC Nidsa 15-44-1 será facilitada por IBERDROLA.

Se utilizarán tubos de PVC corrugado exterior liso interior de 160 mm de diámetro 2,2 mm, espesor H Pamplona:

- En acera parte superior del tubo 0,8 m
- En calzada parte superior del tubo 1,00 m.

Resto de la distribución:

- En acera parte superior del tubo 0,6 m
- En calzada parte superior del tubo 0,8 m.

\*Nota: el contratista tiene la obligación de comunicar a fuerzas eléctricas de Navarra con la debida antelación a la fecha de inicio de las obras para que se persone, en el lugar un responsable de IBERDROLA, lleve control de las mismas y las apruebe definitivamente mediante el correspondiente documento de recepción de obra. En caso contrario IBERDROLA. no se hará cargo de las canalizaciones construidas y por tanto no realizará el tendido de líneas eléctricas por las mismas.

#### **4.4.34.- Conducción telefónica**

Objeto: La presente norma técnica tiene por objeto determinar las características geométricas, funcionales y estructurales de las canalizaciones subterráneas y elementos a ellas asociados, que constituyen el soporte de las redes de distribución en urbanizaciones y polígonos industriales.

Se realiza esta norma técnica para repercutir, respecto al método de construcción núm. 434013, las modificaciones derivadas de las nuevas necesidades de las redes de cables y elementos de distribución, sí como de la vigencia de la instrucción EHE para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, al tiempo que se incorporan nuevos diseños de elementos de obra civil (pedestales, tapas, etc.) y otras modificaciones derivadas de la utilización de la segunda edición.

Arquetas y registros: La arqueta tipo H junto con otros modelos como las H-II-N y H-II-AS, se unifican en el tipo H-II por las escasas diferencias que se obtienen. La arqueta H-III es de hormigón en masa.

Las posibles utilidades de esta arqueta son:

1. Dar paso a cables que sigan en la misma dirección. Pueden tener empalme, recto o múltiple.
- 2.-Curvar cables en el interior de la arqueta, siempre que el numero de pares del cable no sea superior a 150 para calibre 0,405, 100 para 0,51, 50 para 0,64 y 25 para 0,9; si el empalme es múltiple tampoco superará dichos límites, la suma de los pares de los cables en el lado ramificado del empalme. Para un número de pares superior a los citados se optará entre emplear arqueta tipo H curvando en la canalización mediante codos o emplear arqueta tipo D.
- 3.- Simultáneamente a la utilidad 1, o a la 2 o a ambas, dar paso, con cambio de dirección en su caso, a uno o dos grupos de acometidas.
- 4.- Simultáneamente a cualquiera de las anteriores, distribuir acometidas para las parcelas más. Si la necesidad exclusiva a atender fuera la 3 o la 4 o a ambas, no se construirá la tipo H sino la M, si el número de conductos es 2.
- 5.- Dar acceso a un pedestal para armario de distribución de acometidas o a un muro o valla, en la cual se ubica el armario o el registro empotrado que efectúa dicha distribución.

Arqueta tipo M: se construirá de hormigón en masa, salvo la tapa que tiene armadura mínima.

Esta arqueta cumplirá dos funciones:

- Se utilizará para distribuir las acometidas a las parcelas más próximas, a la vez que puede dar paso a uno o dos grupos de acometidas para atender, mediante nuevas arquetas tipo M, a sucesivas parcelas.

Su función, por tanto puede quedar cubierta en algunos puntos, por la presencia de una arqueta tipo H o incluso una tipo D, en cuyo caso de hace necesario construir una tipo M.

- Registro en parcelas. Para paliarla y considerable dispersión de una red de este tipo, generalmente se construirán adosados o lo más próximo posible a los registros de parcelas contiguas, con lo que la canalización que llega a ellos lo tendrá que bifurcarse en las proximidades de los registros.

La unión del registro con el punto elegido para la entrada a las viviendas o parcelas, se efectuará en el momento de su construcción, mediante un tubo de PVC de diámetro 40 que transcurrirá por las zonas de las parcelas lo más aislada posible. Este tubo por consiguiente, no se instalará en donde no se realice la acometida, aconsejándose que valla protegido con hormigón o mortero de cemento, hasta el acceso a las viviendas.

Pedestales: Los pedestales van asociados a las arquetas tipo H, según el caso; la arqueta y el pedestal se unen mediante canalización 8 diámetro 63 en el caso de armario de interconexión y 6 diámetro 63 en de distribución de acometidas. La ruta de canalización queda independizada, pues el emplazamiento del pedestal, el cual debe situarse de modo que quede resguardado y pegado a vallas, paredes, verjas, etc.

La distancia desde el pedestal a la arqueta de la que depende será la menor posible dentro de los condicionantes del proyecto y nunca superior a 40m.

Se tendrá muy en cuenta que, como se indica, los 15cm que el pedestal sobresale serán medidos respecto al nivel definitivo que valla a tener el terreno o el pavimento en esta zona.

El hormigón a emplear será en masa, de resistencia característica  $f_{ck} = 150\text{Kp/cm}^2$  y de consistencia seca o plástica, compactándose por vibrado. a estos efectos, se considerará pedestal la zona de codos y canalización la zona de tubos.

La zanja puede presentar algún punto anguloso pero no los tubos, los cuales adaptarán las correspondientes curvas propias de su elasticidad, garantizándose, en todo caso, los recubrimientos laterales.

A los codos de la capa superior se les cortarán 93 mm. De su extremo recto.

Se comprobará que la superficie del pedestal y la de la plantilla quedan horizontales y enrasadas; la horizontalidad se comprobará mediante nivel de burbuja dispuesto sucesivamente sobre las dos diagonales del rectángulo.

Entre el hormigonado y la retirada del encofrado y colocación del armario transcurrirán como mínimo 3 días.

No se realizarán empalmes en los armarios. En caso de ser necesarios, se ubicará el empalme en la arqueta asociada al pedestal en cuestión.

Solo se permitirá una salida directa (2 tubos) desde el pedestal sin tener que pasar por la arqueta a la que va asociado.

Los cuatro vástagos para la fijación del armario deberán quedar perfectamente perpendiculares a la

superficie horizontal del pedestal, cuidando especialmente de que las partes roscadas queden perfectamente limpias.

Pedestal para armario de distribución de acometidas: Este pedestal va asociado a una arqueta tipo H y sobre él se colocará el armario correspondiente, descrito en la Especificación de Requisitos ER f4.004 "Armario de distribución para urbanizaciones".

Por la pared transversal con ventanas de 25 x 25 cm. Saldrán hacia el pedestal 6 conductos diámetro 63 si no hay salida directa, o bien 4 diámetro 63 si la hay.

El armario para distribución de acometidas puede no ir sobre pedestal, sino alojado en un muro o valla, en cuyo caso el número de conductos que entran por la parte inferior del armario para dirigirse a la arqueta puede ser 4 ó 2, de acuerdo con las necesidades, si el armario tiene otras salidas, que a través del muro o valla, atienden directamente a los usuarios.

#### **4.4.35.- Instalación de gas natural**

En el proyecto se define la canalización necesaria para el suministro de gas en las calles del pueblo. Estas canalizaciones se conectarán con las redes de distribución existentes.

Los materiales relacionados con la parte de obra mecánica (tubería, accesorios, válvulas, tapas de arqueta, etc.) cumplirán con las especificaciones de Gas Navarra para lo cual una copia de los certificados de materiales será remitida a Gas Navarra.

Todos los trabajos de obra civil, así como el suministro de los materiales necesarios para su ejecución, como arena, hormigones, todo-uno, tubos de hormigón centrifugado para arquetas, etc., serán por cuenta de la empresa adjudicataria de la obra, incluida la colocación de cintas de señalización y las tapas de registro.

Las separaciones básicas entre generatrices exteriores con espectro a otros servicios enterrados serán las siguientes:

- Cruces 0.20m mínimo
- Paralelismos: conducciones de naturaleza diversa 0.40m mínimo, conducciones de agua: 0.75m mínimo
- En zona de arbolado, la separación al eje de la planta será como mínimo de 1.00m
- A los muros de edificio, sótanos, etc será de 2.00m
- Se deben considerar las siguientes trabajos a realizar sin exclusión de los que pudieran surgir durante la marcha de la obra:
- Apertura de zanja hasta una profundidad tal que una vez finalizada la pavimentación quede un recubrimiento de 0.80m entre la generatriz superior de la tubería y la rasante definitiva del pavimento.
- Regularización del fondo de zanja
- Suministro y colocación de cama de asiento y pretapado con material arenoso, exento de piedras que pudieran dañar el polietileno
- Protección de hormigón en cruces con otros servicios cuando la separación de ambos sea menor o igual a 0.40m
- Relleno final de zanja con todo-uno, y compactado hasta el 95% del Proctor Modificado
- Colocación de una segunda banda de señalización a 0.30m por debajo de la rasante



Gas Navarra S.A. supervisara los trabajos de obra mecánica y civil de la red y confeccionará la documentación de obra incluyendo los planos as-built.

#### CONDICIONES GENERALES

Deberán ponerse en contacto con las oficinas de ENAGAS, S.A. en el teléfono 948-31.79.61 (D. Jesús Martínez), cuarenta y ocho horas antes del inicio de cualquier trabajo, con el fin de disponer de personal de vigilancia para garantizar que en ningún momento se realizan operaciones que pongan en peligro la integridad del Gasoducto y en consecuencia de las personas implicadas.

No se podrá realizar ningún trabajo en una zona de 5 metros a cada lado del eje del Gasoducto, sin la presencia del personal de ENAGAS, S.A.

Dos metros antes y dos después del cruce con el Gasoducto, los trabajos se realizarán a mano, no permitiéndose el empleo de maquinaria.

Durante la realización de las obras, queda terminantemente prohibido el paso indiscriminado de maquinaria por encima del Gasoducto, para lo cual y una vez definida la traza, se pondrán estacas a ambos lados del eje, a una distancia de dos metros a cada lado del mismo, a partir de los cuales no se permitirá el paso de ningún tipo de vehículo ni el acopio de material.

Prevía a cualquier actuación deberá comprobarse la situación exacta de la tubería, realizando catas si fuera necesario, las cuales se harían a mano, con el fin de materializar sobre el terreno con estacas el trazado de la conducción enterrada.

Teniendo en cuenta que, durante las obras, el Gasoducto esta en servicio, se deberán extremar las medidas de precaución para evitar que el mismo sufra cualquier desperfecto.

Como medida de seguridad adicional, mantendremos una estricta vigilancia de las obras con el fin de evitar que se realicen operaciones que pongan en peligro la integridad del Gasoducto y en consecuencia de las personas.

Todos los caminos que crucen el Gasoducto y que sean susceptibles de ser utilizados por maquinaria o cualquier otro tipo de vehículo, deberán protegerse con losa de hormigón de las características que se detallan en la documentación que les adjuntamos. (Plano tipo D-O-601).

La longitud de la losa de hormigón, será igual a la del camino a habilitar, más un metro a cada lado del mismo, a contar desde el borde inferior del talud.

En modo alguno quedan modificados los puntos indicados en la Concesión Administrativa, otorgada por resolución del Ministerio de Industria y Energía, y que son:

I.- Prohibición de efectuar trabajos de cava, arada u otros análogos, a una profundidad superior a 50 cm. así como plantar árboles o arbustos de tallo alto, a una distancia inferior a dos metros y medio, a contar desde el eje del Gasoducto, a uno y otro lado del mismo.

II.- Prohibición de levantar edificaciones o construcciones de cualquier tipo, ni efectuar acto alguno que pueda dañar o perturbar el buen funcionamiento del Gasoducto y sus elementos anejos, a una distancia inferior a 10 metros del eje del trazado, a uno y otro lado del mismo.

Esta distancia podrá reducirse siempre que se solicite expresamente y se cumplan las condiciones que, para cada caso, fije el Órgano Competente de la Administración.

III.- Libre acceso del personal y elementos necesarios para poder vigilar, mantener, reparar o renovar las instalaciones, con pago en su caso, de los daños que se ocasionen.

La compactación se realizará de manera que quede garantizado que, en ningún momento, y debido

a las vibraciones, la velocidad de las partículas en el emplazamiento del Gasoducto supere los 30 mm/seg.

Cualquier servicio necesario, no contemplado en los presentes Planos y que pueda afectar a nuestro Gasoducto, será objeto de otro tratamiento, una vez tengamos conocimiento del mismo.

Cualquier variación al Proyecto se hará teniendo en cuenta nuestras instalaciones y respetando en todo momento la situación inamovible de las mismas, guardando la distancia de seguridad adecuada.

Los cruces que se efectúen por debajo del Gasoducto, en los cuales quede al descubierto éste y/o el cable de telemando, se entibaran las zanjas para evitar descalces y desprendimientos de las paredes y se protegerán ambos.

Si habilitasen terrenos en las proximidades del Gasoducto para la extracción de áridos, deberán tener en cuenta que el talud, respetando la zona de servidumbre de 10 mts., no podrá ser en ningún caso superior a tres metros.

La zona de afección a nuestro Gasoducto, reflejada en los planos que nos remite, deberá protegerse con losa de hormigón armado de las características que se especifican en el dibujo tipo que se adjunta, (D-O-601), cuya longitud será igual a la de la afección, mas dos metros a cada lado a contar desde el borde inferior del talud.

Se alojará un tubo de PVC de 4" de diámetro, con guiacables y taponado en sus extremos a lo largo de la zona protegida, de forma que pueda servir para una eventual reparación de nuestro cable de telemando.

Deberá atenderse a las instrucciones que en obra indique el representante de ENAGAS, S.A., en relación con lo acordado o con cualquier variación que se produzca y que entrañe una afección a las instalaciones de esta Compañía.

En todo momento el revestimiento de terreno por encima de la generatriz superior de la conducción, será como mínimo de 1 mt.

La información gráfica representada en los Planos, se tomará a título orientativo solamente.

En aplicación a la Legislación vigente, cualquier deterioro, daño o avería causada a nuestras instalaciones, durante la ejecución o posteriormente, que tuviera directa o indirectamente relación con las obras objeto de este condicionado, serán de la entera responsabilidad de los ejecutores de las obras, inclusive las derivadas de un eventual corte de suministro de gas.

## CONDICIONES PARTICULARES

### 4.4.36.- Señalización Vertical y Horizontal

#### 4.4.36.1.- Marcas viales.

##### EJECUCION DE LAS OBRAS.

Se estará a lo dispuesto en el art. 700.4 del P.G.3.

##### LIMITACIONES DE LA EJECUCION.

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores a 0°C.

Sobre las marcas recién pintadas deberán prohibirse el paso a todo tipo de tráfico mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

#### **4.4.36.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes.**

Cumplirá las prescripciones señaladas en el apartado anterior, referido a las líneas pintadas sobre pavimento.

#### **4.4.36.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero.**

CONSTRUCCION DE LAS PLACAS.

Se estará a lo dispuesto en el art. 701.5 del P.G.3.

CONST. DE ELEMENTOS DE SUSTENTACION y ANCLAJE.

Se estará a lo dispuesto en el art. 701.6 del P.G.3.

CONSTRUCCION DEL MACIZO DE CIMENTACION.

Los postes de sustentación estarán empotrados en un macizo de cimentación de hormigón de las dimensiones indicadas en los planos. Dicho macizo de hormigón estará ubicado en la excavación abierta al efecto, mediante barras o cualquier otro método que permita la realización de paredes suficientemente verticales, a juicio de la Dirección de la obra.

RECEPCION DE LOS MATERIALES GALVANIZADOS.

Se estará a lo dispuesto en el art. 701.7 del P.G.3.

#### **4.4.36.4.- Paneles informativos.**

Los postes de sustentación estarán empotrados en un macizo de cimentación de hormigón de las dimensiones indicadas en los planos. Dicho macizo de hormigón estará ubicado en la excavación abierta al efecto, mediante barras o cualquier otro método que permita la realización de paredes suficientemente verticales, a juicio de la Dirección de la obra.

#### **4.4.36.5.- Carteles oficiales de obras.**

La forma y dimensiones de los carteles, tanto en lo que se refiere a la placa como a los elementos de rotulación y anclaje, serán las aprobadas por el Gobierno de Navarra.

Los postes de sustentación estarán empotrados en un macizo de cimentación de hormigón de las dimensiones indicadas en los planos. Dicho macizo de hormigón estará ubicado en la excavación abierta al efecto, mediante barras o cualquier otro método que permita la realización de paredes suficientemente verticales, a juicio de la Dirección de la obra.

#### **4.4.36.6.- Barrera de seguridad metálica.**

La altura de colocación de la banda doble onda será de 52 cm, medida desde la calzada al eje de la misma. Los postes de sustentación serán UPN-120 de 1,60 mts. de longitud para la barrera de seguridad hincada, e UPN-120 de 0,45 mts. de longitud para la barrera de seguridad soldada en obra de fábrica.

Las barreras se instalarán con las alineaciones en planta y alzado deducidas de los planos. Los postes no presentarán desplome en plano vertical alguno superior al 2%; los que resultaren doblados durante el proceso de hinca serán extraídos y sustituidos por otros.

Una vez aprobada la colocación de los postes por el Director de la obra, se procederá a instalar los amortiguadores y las bandas doble onda. Estas se solaparán en sentido del tráfico.

Los captafaros en la barrera de seguridad irán dispuestos cada 4 m, y serán de alta intensidad.

#### **4.4.37.- Pruebas**

Durante la ejecución, en todo caso, antes de la recepción provisional, se someterán las obras a las pruebas necesarias a juicio de la Dirección de obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los diez (10) días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario de la Dirección Facultativa de que las instalaciones o parte de ellas se encuentren a punto de ser aprobadas.

En el caso de tuberías las pruebas a realizar serán las indicadas en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua" y en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" del MOPU.

Será de condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obras, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción provisional de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción Provisional de Obra en caso positivo.

#### **4.4.38.- Otras fábricas y trabajos**

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen, el Contratista se atenderá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto, y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o normas oficiales que sean aplicables en cada caso.

#### **4.4.39.- Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones, escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas necesarias para que las obras ofrezcan buen aspecto a juicio de la Dirección Facultativa siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación, retirando completamente todo vestigio de instalación auxiliar.

#### **4.4.40.- Seguridad y Salud en el trabajo**

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y a cuantas disposiciones estén vigentes sobre la materia así como garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos que se mueven en las proximidades de las obras.

#### **4.4.41.- Cartel informativo**

La ubicación la definirá la Dirección de Obra.

Se ejecutará la excavación de los pozos de tal forma que permita la ejecución de zapatas de

0,5x0,5x0,5m.

Se montará el cartel introduciendo los pies derechos en los pozos de cimentación, apuntalándolo una vez aplomado y seguidamente se hormigonarán las zapatas con hormigón H-150.

Se mantendrá el cartel durante la ejecución de las obras y durante el periodo de garantía, que será de un año. Concluido el plazo de garantía y recibida definitivamente la obra, el Contratista retirará el cartel arrancándolo de su cimentación y acondicionado la zona de ubicación del cartel hasta dejarlo en condiciones similares a las existentes al inicio de las obras.

## **CAPÍTULO V**

### **MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **4.5.1.- Condiciones generales.**

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata, baja o alza de licitación en su caso y a la cantidad resultante se añadirá el 16 % del Impuesto sobre el Valor Añadido.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en dicho Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transportes, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de la ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de caminos de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, y tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

No le será de abono al Contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

#### **4.5.2.- Medición y abono de excavaciones**

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m<sup>3</sup>, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto según sea el tipo de terreno según la medición real resultante hallándose comprendido en dicho precio el coste de todas las operaciones necesarias para el desmonte, incluso el transporte a vertedero de los productos inadecuados y/o sobrantes, la adquisición e indemnización necesaria para ocupar terrenos como vertedero, la compactación y el refino de las superficies de excavación con medios mecánicos, agotamiento y construcción de desagües para facilitar la salida a las aguas superficiales, entibaciones, etc.

Se considerará roca el terreno cuya excavación no se pueda ejecutar sin el empleo de retroexcavadora con martillo rompedor.

El Contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección Facultativa la aparición de roca en las excavaciones. De no hacerlo se cubicará como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No será abonable ningún exceso de excavación que el Adjudicatario realice sobre los volúmenes deducidos de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba la Dirección Facultativa antes del comienzo o en el curso de las obras.

En las zanjas y cimientos los taludes y anchura que servirán para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán los marcados en los planos. En el precio de dicha excavación va incluida por tanto toda excavación supletoria que realice sobre la de abono.

En caso de desprendimiento o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa.

Los rellenos se medirán por su volumen real en m<sup>3</sup> y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de precios número 1 del presupuesto, que comprenden todas las operaciones necesarias para su ejecución, incluso su extracción en préstamos en caso de que parte o todas las tierras de excavación no fuesen aptas para realizar el relleno.

Las demoliciones de muros y estructuras de edificación se medirá por un volumen real en m<sup>3</sup> y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de precios número 1, que comprenden todas las operaciones necesarias para su ejecución, incluso la disposición de medios de seguridad y protección reglamentarios, el transporte a vertedero y la limpieza del lugar de trabajo.

No serán de abono los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

#### **4.5.3.- Medición y abono de rellenos y terraplenes**

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m<sup>3</sup> deducidos de los planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº1.

Este precio abarca todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando exija o sea necesario.

Por último en esta unidad se incluyen expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y renovación de tierras

#### **4.5.4.- Medición y abono de escollera.**

La escollera vertida y colocada se abonará por m<sup>3</sup> realmente ejecutados y medidos con arreglo a las secciones transversales indicadas en los planos.

Se abonará al precio indicado en el cuadro de precios Nº 1. Dicho precio comprende el suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales, maquinaria y mano de obra para su ejecución, e incluye la dosificación, fabricación y puesta en obra.

El peso mínimo será de 200 kilogramos.

#### **4.5.5.- Medición y abono de apertura y refino de cunetas y taludes**

La unidad apertura y refino de cunetas incluye las operaciones de apertura y refino, limpieza de

cuneta y reperfilado del talud si fuera necesario.

Tanto la apertura y refino de cunetas como el refino de taludes se medirán por metro lineal realmente ejecutado y se abonarán a los precios que figuran en el cuadro de precios N°1.

#### **4.5.6.- Medición y abono de obras de hormigón y fábrica de ladrillo**

Serán de abono del Adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o a las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas. Se abonarán por su volumen real en m<sup>3</sup> o superficie real en m<sup>2</sup>, de acuerdo con lo que se especifique en los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios N°1.

En ningún caso será de abono el exceso de obra de fábrica que por conveniencia u otras causas ejecute el adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos que requieren.

El precio de m<sup>3</sup> de hormigón en solera y cimientos incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la ejecución y correcto hormigonado de tuberías, adecuada realización de las juntas, terminado de ventanas, etc.

El encofrado en sus variantes se medirá en m<sup>2</sup> teóricamente necesarios y su precio incluye también las operaciones de apuntalamiento, apeo y cimbrado, así como el desencofrado correspondiente.

#### **4.5.7.- Medición y abono de acero y mallas electrosoldadas**

El acero en redondos se medirá por kgs. de hierro en peso teórico afectado por un coeficiente de mayoración de 6% (seis) por atado y pérdidas y se abonará al precio correspondiente al cuadro de precios n°1. Dicho precio incluye la parte proporcional de solapes, despuntes, separadores, rigizadores y soportes.

El mallazo electrosoldado se medirá en m<sup>2</sup> sobre planos afectado por un coeficiente de mayoración de 6% (seis) por atado y pérdidas, y se abonará según el Cuadro de Precios n 1.

En ninguno de los dos casos serán de abono ningún tipo de solapes que sean necesarios realizar, por estar ya contemplados en los precios establecidos.

#### **4.5.8.- Medición y abono de impermeabilizaciones**

Se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en el Cuadro de Precios n°1 el Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldadura, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

#### **4.5.9.- Medición y abono de rellenos localizados de material filtrante**

Se medirán por m<sup>3</sup> realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los correspondientes del Cuadro de Precios n°1.

El precio incluye el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.



#### **4.5.10.- Medición y abono de juntas de PVC**

Se medirán por ml. Realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios nº1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales así como los empalmes realizados en factoría o "in situ" y el sellado de las juntas de paramentos según los planos.

El precio contempla la colocación, latiguillos, amarre, etc.

#### **4.5.11.- Medición y abono de tuberías de abastecimiento y piezas especiales**

En el precio que se asigne al metro lineal de tubería queda comprendido el coste de todas las operaciones de carga, transporte, descarga, instalación, ejecución de juntas de todas clases, incluidos los codos y los elementos accesorios para la formación de las mismas igualmente quedan comprendidas todas las operaciones necesarias para las pruebas de presión interior y desinfección de las tuberías y piezas especiales. La medición de las tuberías se efectuará directamente sobre las mismas una vez instaladas. Se medirá la línea del eje.

Todas las piezas especiales como té, válvulas, ventosas, etc. (A excepción de los codos), se abonarán una vez probados a los precios correspondientes indicados en el cuadro de precios núm. 1, que incluyen carga, transporte, descarga, colocación y medios auxiliares.

#### **4.5.12.- Medición y abono de tubería de saneamiento.**

Se medirán en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos. Igualmente se incluye el suministro, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de +goma, así como los gastos propios de las pruebas de estanqueidad y todas las modificaciones provisionales necesarias.

#### **4.5.13.- Medición y abono de registros prefabricados**

Se medirán por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye el suministro y todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanqueidad para el colector y ramales que acometen al pozo de registro, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego, así como la ejecución de la media caña con hormigón H-200, igualmente queda incluida la unidad de tapa de registro de diámetro 600 mm. Anclada con 4 pernos de anclaje M-12 así como su recrecido o picado hasta enrasar con la calle, y las unidades de pates trepadores de aluminio o acero recubiertos de polipropileno.

#### **4.5.14.- Medición y abono de tapas de registro**

Se medirán por unidad de tapa de registro realmente colocada en obra, abonándose al correspondiente precio que figura en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye, el suministro y colocación de la tapa anclada con 4 pernos de anclaje de M-12, así como el recrecido o picado de elementos prefabricados del hormigón, dejándola completamente terminada y enrasada con el pavimento.

#### **4.5.15.- Medición y abono de pates trepadores**

Se medirán por unidad de pate de aluminio o acero recubierto de polipropileno realmente colocados en obra, abonándose a los correspondientes precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el suministro y colocación del pate así como la ejecución de los correspondientes taladros.

#### **4.5.16.- Medición y abono de anclajes, soportes, contrarrestos de hormigón y metálicos**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección Facultativa y salvo indicación en contra, su coste se entiende incluido en el precio por metro lineal de tubería, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados de madera cepillada, el hormigón correspondiente totalmente colocado y el galvanizado en caliente de los contrarrestos metálicos, así como la tornillería bicromatada y las juntas de asiento que fueran necesarios.

#### **4.5.17.- Medición y abono de zahorra artificial y macadam.**

Tanto la zahorra artificial como los tendidos de macadam se medirá por metros cúbicos realmente colocados en obra de acuerdo con los espesores teóricos que figuran en los planos y se abonará al precio indicado en el cuadro N° 1.

#### **4.5.18.- Medición y abono de riegos y tratamientos superficiales**

Se medirán por m<sup>2</sup> realmente ejecutados y se abonarán a los precios Del Cuadro de Precios nº1. Las condiciones de abono serán las teóricas indicadas en el presente Pliego y en el Cuadro de Precios nº1, debiendo el Contratista recibir la autorización de la Dirección Facultativa para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en Proyecto.

Asimismo la Dirección Facultativa tendrá poder decisorio para poder sustituir el tipo de firme previsto en Proyecto en los tramos que considere necesario visto el desarrollo de los trabajos. El Contratista deberá estar autorizado por la Dirección Facultativa para efectuar este tipo de sustituciones.

No se dará por terminado el trabajo hasta que el pavimento quede en perfectas condiciones, con el bombeo correspondiente y exento de baches o defectos.

#### **4.5.19.- Medición y abono de pavimento asfáltico**

El pavimento asfáltico se medirá y abonará por metro cuadrado realmente ejecutado a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el riego de imprimación, compactación y medios auxiliares. La mezcla bituminosa será en caliente con árido offítico (según especificaciones de los apartados 3.42 y 3.43 del Presente Pliego) y con un espesor de la capa de 6cm.

#### **4.5.20.- Medición y Abono de Pavimento de hormigón**

Se medirá por m<sup>3</sup> realmente ejecutados y se abonará al precio que figura en el cuadro de precios nº1 tomando como base un espesor de losa de 15 cm. El precio incluye todas las operaciones necesarias,

encofrados, juntas y terminación con la textura que indique la Dirección Facultativa.

#### **4.5.21.- Medición y abono de bordillos y caces de hormigón**

Se medirá por metros lineales totalmente colocados, y tendrán las dimensiones indicadas en los planos. Su abono se realizará a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, incluyendo las piezas de entronque y las ríngolas en los lugares indicados.

#### **4.5.22.- Medición y abono de pavimento de adoquines de hormigón**

La medición y abono del pavimento de piezas de hormigón completamente terminado se hará por metros cuadrado realmente ejecutados. En el precio se considerarán incluidos la carga, descarga de las piezas los encofrados que puedan necesitarte, ejecución de juntas y operaciones de terminación superficial.

No se abonarán las operaciones que sea preciso ejecutar para reparar las juntas defectuosas o las superficies de los adoquines que presenten aspecto defectuoso.

#### **4.5.23.- Medición y abono de pavimento de piedra natural**

La medición y abono del pavimento de piedra natural completamente terminado se hará por metros cuadrado realmente ejecutados. En el precio se considerarán incluidos la carga, descarga de las piezas los encofrados que puedan necesitarte, formación de escalones, ejecución de juntas y operaciones de terminación superficial.

No se abonarán las operaciones que sea preciso ejecutar para reparar las juntas defectuosas o las superficies que presenten aspecto defectuoso.

#### **4.5.24.- Medición y abono de pavimento de cantos rodados**

La medición y abono del pavimento con cantos rodados completamente terminado se hará por metros cuadrado realmente ejecutados. En el precio se considerarán incluidos la carga, descarga, ejecución de juntas y operaciones de terminación superficial.

No se abonarán las operaciones que sea preciso ejecutar para reparar dicha pavimentación hasta obtener el visto bueno por la Dirección Facultativa.

#### **4.5.25.- Medición y abono de pinturas**

Se medirán por m<sup>2</sup> realmente realizado al precio del Cuadro de Precios nº1 que incluye, en su caso, la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección Facultativa.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

#### **4.5.26.- Medición y abono de rotura y reposición de muro de mampostería.**

La rotura y reposición de muros de mampostería demolidos durante el transcurso de las obras, se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente realizados, estando incluidos en su precio todas las operaciones necesarias de sobreexcavaciones, encofrado y hormigonado de zapatas, mechinales, albardilla

de coronación si la hubiere, etc.

#### **4.5.27.- Medición y abono Canalización eléctrica**

Las arquetas se medirán por unidad y las canalizaciones por metro lineal según la cantidad de tubos 160 del tramo que corresponda

#### **4.5.28.- Medición y abono Conducción telefónica**

Las canalizaciones se abonarán por metro lineal realmente ejecutado que incluye la excavación relleno colocación del tubo y el cumplimiento de todas las disposiciones y normativas. Las arquetas se abonarán por unidad. Todos los elementos que componen la infraestructura de canalización de telefonía se incluyen en el presupuesto.

#### **4.5.29.- Medición y abono Instalación de gas natural**

La unidad de raqueta para válvulas de seccionamiento y acometidas de DN-1" y 2" según plan tipo incluyendo el suministro y colocación de todos los materiales necesarios y relacionados con la obra civil para dejar la unidad completamente terminada, incluyendo la tapa-marco de fundición se medirá y facturará por Unidad.

Instalación y suministro de válvula de línea y acometidas, colocación en zanja y soldadura a tubería se medirá y facturará por Unidad.

Suministro e instalación de tubería PE DN-63mm SDR-11 y todos los trabajos necesarios para dejar la unidad terminada para funcionar, se medirá y facturará por metro lineal.

Suministro e instalación de tubería PE DN-32mm SDR-11 y todos los trabajos necesarios para dejar la unidad terminada para funcionar, se medirá y facturará por metro lineal

#### **4.5.30.- Medición y abono Señalización Vertical y Horizontal**

##### **4.5.30.1.- Marcas viales.**

Se medirán por metros lineales realmente pintados, y se abonarán a los precios fijados en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio está incluido la limpieza, premarcaje, pintura y esferitas.

##### **4.5.30.2.- Marcas viales en pavimentos diferenciados, símbolos, letras, etc. Reflectantes.**

Se medirá por los metros cuadrados realmente cubiertos de pinturas, según planos y mediciones de proyecto, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1. En este precio está incluido la limpieza, premarcaje, pintura y esferitas.

##### **4.5.30.3.- Señales verticales reflexivas de chapa de acero.**

Las unidades de obra señaladas se medirán por las unidades realmente colocadas en obra, y se abonarán al precio señalado en el Cuadro de Precios.

En los precios de abono correspondientes se considerarán incluidos los elementos de fijación a los soportes, soportes y cimentación, incluida excavación y hormigonado.

Los paneles o flechas se medirán y abonarán por los metros cuadrados realizados.

#### **4.5.30.4.- Paneles informativos.**

Los paneles se medirán por metros cuadrados realmente utilizados, y se abonarán por metros cuadrados de panel, incluyendo acero galvanizado, tornillería, macizos de cimentación, etc, a los precios indicados en el Cuadro de Precios.

La banderola se medirá y abonará por unidad totalmente terminada, incluida cimentación, anclajes, tornillería, chapa, galvanizado, etc.

#### **4.5.30.5.- Carteles oficiales de obras.**

Se abonará por unidades realmente colocadas, al precio indicado en el Cuadro de Precios.

#### **4.5.30.6.- Barrera de seguridad metálica.**

Se medirán los metros lineales realmente colocados, según planos, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios, que incluye la banda doble onda, sus soleras y las partes proporcionales de postes de sustentación, barras horizontales, separadores, tornillería y captafaros.

Existe otra unidad de desmontaje de barrera metálica existente y retirada de todos los elementos a vertedero o almacén, indicado por la Dirección de obra.

Se medirán y abonarán los metros lineales desmontados y recogidos.

#### **4.5.31.- Partidas alzadas de abono íntegro**

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

#### **4.5.32.- Partidas alzadas a justificar**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonarán a los precios contenidos en:

- A) Los cuadros del presupuesto.
- B) En su defecto, en los contenidos en las justificaciones de las partidas.
- C) En su defecto, en los precios contradictorios que se puedan establecer.

Las justificaciones se efectuarán si lo exige la Dirección Facultativa por la presentación de las facturas y recibos acreditativos de los gastos producidos.

#### **4.5.33.- Abonos de obras no autorizadas.**

Los trabajos efectuados por el Adjudicatario modificando lo previsto en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización habrán de ser demolidos a su costa si la Dirección Facultativa Técnica lo exige y en ningún caso será abonable, siendo responsable el Adjudicatario de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos puedan derivarse.

#### **4.5.34.- Abono de obras defectuosas pero aceptables**

Si alguna obra no se haya realizado debidamente, con sujeción a las condiciones del Proyecto y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional y aún definitivamente, en su caso, pero el Adjudicatario estará obligado a conformarse con la rebaja que la Dirección Facultativa de la obra señale y el propietario apruebe, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones del Contrato.

#### **4.5.35.- Abono de obras incompletas**

Si por rescisión del Contrato, o por otra causa cualquiera, fuese necesario valorar obras incompletas, se atenderá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

#### **4.5.36.- Abono de obras accesorias, auxiliares e imprevistas**

No tendrá derecho el Adjudicatario al abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la Dirección Facultativa.

Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al Adjudicatario se abonarán a los precios de contrato, si les son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la subasta.

#### **4.5.37.- Vicios o defectos de construcción**

Cuando la Dirección Facultativa presumiese la existencia de vicios o defectos de construcción, sea en el curso de la ejecución de las obras o antes de la recepción definitiva, podrá ordenar la demolición y reconstrucción de la parte o extensión necesaria.

#### **4.5.38.- Materiales que no sean de recibo**

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atenderá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

#### **4.5.39.- Materiales sobrantes**

La Propiedad no adquiere compromiso de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del Contrato.

#### **4.5.40.- Medición y abono de Ensayos y control de calidad**

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. A tal efecto el 1% del Presupuesto de Ejecución material está destinado a este concepto.

La empresa Contratista es la encargada de contratar con Laboratorio homologado y aprobado por la

Dirección de obra y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada del 1%. Si se produjera exceso superior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material en concepto de ensayos, este exceso será abonado independientemente, siempre que lo justifique el Contratista mediante las facturas correspondientes del Laboratorio.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y a su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección Facultativa serán de cuenta del Adjudicatario.

En ningún caso se incluyen en estos ensayos las pruebas de estanqueidad de tuberías, registros, depósitos, ensayos de compactación de zanjas y otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra.

## **CAPÍTULO VI**

### **DISPOSICIONES GENERALES, ADMINISTRATIVAS Y LEGALES**

#### **4.6.1.- Función genérica de la Dirección Facultativa de la obra.**

La función genérica de la Dirección Facultativa de las obras es la dirección y vigilancia de los trabajos comprendidos en la obra con autoridad técnica legal completa. Esta autoridad es extensiva tanto a la obra en sí, como a las obras e instalaciones complementarias e incluso a las personas y medios que intervengan en la obra directa o indirectamente, siempre que estén ubicadas en la obra.

Para el desempeño de su función, podrá contar con colaboradores a sus órdenes que desarrollan su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán, junto con el Director, la Dirección de la obra.

#### **4.6.2.- Selección y cualificación del personal.**

El contratista deberá proponer un equipo de trabajo integrado por el número de personas suficiente para el cumplimiento de los objetivos y plazos del proyecto. Dispondrá de un equipo de técnicos que puedan aportar un amplio conocimiento de la materia objeto de contratación y experiencia contrastada en la realización de trabajos de similar naturaleza para permitir el adecuado aseguramiento de la calidad del trabajo y la garantía de especialización sectorial y funcional de su personal.

Los profesionales responsables de la ejecución del trabajo, deberán disponer de la cualificación necesaria y de la titulación adecuada a la naturaleza de los trabajos, así como un profundo conocimiento y experiencia en los aspectos relacionados con el objeto de la presente Obra.

El contratista deberá proporcionar el personal que a juicio de la dirección de obra sea necesario para realizar los trabajos. El personal debe contar con la cualificación requerida por el director de las obras y este se reserva el derecho de admisión.

Si durante la realización de la obra se prevén circunstancias que requieran variación al alza o a la baja en los recursos dedicados por el contratista, la dirección de obra podrá solicitar que se realicen los ajustes necesarios en el equipo de trabajo que considere. La designación de los miembros del equipo de trabajo realizada por el contratista podrá ser modificada, a petición de la dirección de obra. En este caso, el contratista está obligado a proponer otras personas de idéntica categoría y con circunstancias profesionales al menos idénticas a las inicialmente propuestas.

Si el contratista propusiera el cambio de una o varias de las personas del equipo de trabajo, lo deberá solicitar por escrito con quince días de antelación, exponiendo las razones que obligan a la propuesta. En todo caso, el cambio deberá ser aprobado por la dirección de obra.

#### **4.6.3.- Representantes del Adjudicatario**

Una vez adjudicadas las obras, el Adjudicatario designaría una persona con titulación y dedicación suficiente, a juicio de la Dirección Facultativa, que asuma la dirección de los trabajos y lo represente, que deberá permanecer en la zona de las obras y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento de la Dirección Facultativa, dando cuenta a ella de la persona que le sustituya en su ausencia.



#### **4.6.4.- Oficina de obra**

El adjudicatario habilitará en la obra una oficina debidamente acondicionada como lugar de trabajo, de acuerdo con el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo, en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse planos.

En esa oficina el Adjudicatario tendrá siempre una copia de todos los documentos del Proyecto, debidamente firmados autorizados para construcción por la Dirección Facultativa y de las muestras de materiales que le hayan sido exigidos.

#### **4.6.5.- Libro de control de obra**

En la oficina de obra del Contratista, existirán también un libro de Control de Obra facilitado por la Dirección Facultativa y que estará en todo momento a la disposición de ambos.

La Dirección Facultativa utilizará ese libro para dar por escrito las órdenes que estime oportunas, así como para control de la obra.

El Contratista deberá utilizarlo haciendo las anotaciones correspondientes en los siguientes casos:

**A)** Para pedir aclaraciones sobre cualquier duda surgida de la interpretación del Proyecto.

**B)** Para solicitar la introducción de variaciones en obra respecto a los materiales o soluciones previstas.

**C)** Cada vez que se prevea una variación en el presupuesto contratado.

En los casos **B)** y **C)** deberá presentar aparte, por escrito, la valoración del presupuesto. Esta deberá ser aprobada por escrito, por la Propiedad y por la Dirección Facultativa. Cualquier modificación efectuada sin haberse cumplido este trámite será bajo la exclusiva responsabilidad del Adjudicatario.

Cada vez que se solicite el libro se firmará expresamente la hora y fecha en que se hace la anotación.

La ausencia de anotaciones en el libro implica que hasta ese momento no ha surgido ninguna duda o imprevisto en la obra.

El libro constará de un número impreso de hojas por triplicado. El original quedará siempre en el libro, mientras que las copias serán recogidas por la Dirección Facultativa y el Adjudicatario, en cada visita.

Cualquier intento de manipulación fraudulenta del libro de control, será causa suficiente de rescisión de contrato.

#### **4.6.6.- Visitas a las obras**

El Adjudicatario no pondrá reparos al acceso a las obras a la Propiedad, siempre que con ello no se derive perjuicio para las mismas, en cuyo caso podrá exigir que la propiedad asista cuando ordene la Dirección Facultativa y acompañado de ésta.

Cualquier observación técnica que pueda derivarse de estas visitas de la Propiedad deberán hacerse al Adjudicatario a través de la Dirección Facultativa.

#### **4.6.7.- Fianza definitiva**

Dentro de los diez (10) días siguientes a la adjudicación, deberá el Contratista adjudicatario constituir la fianza definitiva, cuya cuantía equivaldrá al cuatro por ciento (4%) del presupuesto de adjudicación.

Esta fianza podrá constituirse en metálico en títulos de la Deuda del Estado o de la Provincia, por su

valor nominal o por aval bancario de responsabilidad mancomunada y solidaria.

Dicha fianza responderá del cumplimiento del Contrato y se devolverá una vez efectuada la recepción definitiva de las obras.

#### **4.6.8.- Comienzo de las obras**

La Dirección Facultativa fijará la fecha exacta del Acta de replanteo de las obras con diez (10) días de antelación, no pudiéndose comenzar antes de esa fecha, siendo ésta a todos los efectos la de comienzo de la obra.

Asimismo se especificarán los límites de la Propiedad fuera de la cual el Contratista no podrá ejecutar obra aunque figure en proyecto, hasta que reciba por escrito notificación de la Dirección Facultativa autorizándolo.

El Adjudicatario no podrá alegar daños y perjuicios por los retrasos en el inicio de las obras incluidas dentro de la Propiedad así replanteada, que pudiera originarse por motivos ajenos a él, excepto si el retraso es superior a un mes y la responsabilidad del mismo de la Propiedad, en cuyo caso el Adjudicatario podrá reclamar una revisión de los precios del Proyecto actualizándolos a la fecha real del comienzo, de acuerdo con la fórmula que a tal efecto se recoge en el artículo 6.14.

#### **4.6.9.- Curso de las obras y régimen de prioridad**

Será potestativo de la Dirección Facultativa señalar la forma de ejecución de las obras y su orden de relación, pudiendo dar prioridad al desarrollo de unas zonas con respecto de otras por el simple hecho de que a su juicio se considera más urgente su realización.

Si alguna de estas decisiones supusiera un cambio notorio en el desarrollo del plan de obra en vigor, deberá ser notificada a la Empresa Adjudicataria con cinco (5) días de antelación.

#### **4.6.10.- Plazo de ejecución de las obras**

El Adjudicatario habrá de realizar la obra completa objeto de este proyecto, salvo causa de fuerza mayor en un plazo de 18 meses, contando a partir de la fecha del acta de replanteo.

Para que un retraso en la ejecución pueda ser admitido sin penalización serán exigibles:

- Escrito con acuse de recibo de la Propiedad o de la Dirección Facultativa, indicando la fecha y el motivo alegado para incurrir en demora de plazo.
- Certificado de la Dirección Facultativa y expresando claramente que la demora producida se debe a causa de fuerza mayor.

En ningún caso se aceptarán como causas de fuerza mayor las siguientes:

- Falta o dificultad de encontrar operario o materiales de las características especificadas en el Proyecto o acordadas por escrito entre Dirección Facultativa y Adjudicatario que modifiquen a aquéllas, salvo que pueda demostrarse causa de fuerza mayor y sea aceptada como tal por la Dirección Facultativa.
- Condiciones climatológicas adversas no excepcionales ni de efecto catastrófico durante el plazo de la obra y/o consecuencias derivadas de dichas condiciones como por ejemplo: saneos de explanadas ya ejecutadas, derrumbamientos de zanjas abiertas, agotamientos de acumulaciones de agua, imposibilidad de utilizar materiales deteriorados temporalmente por la humedad, negativa del personal de obra del Adjudicatario para trabajos en dichas condiciones, etc.
- Los paros laborales internos de la Empresa Adjudicataria y que no sean de todo su sector al

menos.

- Los retrasos de ejecución derivados de los plazos necesarios para realizar ensayos y tomar decisiones sobre la aceptabilidad de una parte de la obra, de acuerdo con las especificaciones de control de calidad prevista en el presente pliego.

- Interrupciones en la ejecución de la obra por orden de la Dirección Facultativa tendentes a asegurar que cumplan las condiciones en el Pliego (humedades en terraplenes o firmes, temperaturas adecuadas en hormigonado, plazos de apuntalamiento o cimbrado, etc.).

- Vacaciones laborales del personal de la Empresa Adjudicataria o de sus proveedores.

#### **4.6.11.- Plazos parciales**

Para un mejor control de la marcha de la obra, la Dirección Facultativa podrá establecer plazos parciales a cuyo vencimiento se comparará la obra realmente ejecutada a origen con la prevista en el plan de la obra.

#### **4.6.12.- Sanciones por incumplimiento de los plazos**

El incumplimiento del plazo total de los parciales podrá, a juicio de la Dirección Facultativa, ser sancionado con una penalización sobre el importe de la obra pendiente de ejecución en el plazo. Dicha penalización consistirá en las siguientes sanciones:

**A)** Si la diferencia entre la obra programada y la ejecutada al final de cada plazo parcial es superior al 30% de la primera se aplicará la sanción del 8% de dicha diferencia.

**B)** Si dicha diferencia está comprendida entre el 10 y el 30% se aplicará la sanción del 5% de la misma.

**C)** Si es menor del 10% se aplicará la sanción del 3%.

Estas sanciones serán condenadas si se termina la obra dentro del plazo total. En caso de incumplimiento de éste, la sanción por retraso diario será del tres por mil del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

En ningún caso las sanciones por demora podrán exceder del 20% del presupuesto total de adjudicación, por lo que, alcanzado tal límite se procederá a la resolución del contrato.

Igualmente procederá la resolución si por la importancia del incumplimiento del plazo parcial puede presumirse racionalmente la imposibilidad del cumplimiento del plazo final.

Esta penalización quedará invalidada y no se impondrá cuando concurren causas de fuerza mayor en el retraso o no sean debidas al Adjudicatario.

En el supuesto del impago de estas sanciones, previa su justificación, la Propiedad podrá hacerlas efectivas con cargo a la retención de las certificaciones y la fianza, o deduciéndolas de certificaciones posteriores.

#### **4.6.13.- Abono de la obra ejecutada**

El Adjudicatario tendrá derecho al abono de las unidades de obra realmente ejecutadas, según conformidad por parte de la Dirección Facultativa de las mediciones correspondientes, de acuerdo a los criterios de medición y valoración establecidos en el capítulo V del presente Pliego.

Los precios unitarios de abono serán los correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios

número 1 afectados, si existe, del coeficiente de baja de subasta y a los que se aplicará el dieciséis por ciento (16%) de Gastos Generales y Beneficio Industrial.

El Adjudicatario presentará certificaciones parciales, una por cada mes de obra. Las mediciones se realizarán siguiendo el criterio y orden impuesto en el Presupuesto del proyecto y las indicaciones formales recibidas de la Dirección Facultativa, quien a su vez, si procede, dará la conformidad en un plazo máximo de diez días (10). Se entenderá que la certificación es conforme ante la Propiedad, no se ha recibido ninguna contestación por parte de la Dirección Facultativa en ese plazo. En caso de disconformidad y en ese mismo plazo, indicará las correcciones que considere necesarias.

Para el abono del importe de las certificaciones, deberán ser firmadas por el Adjudicatario y conformadas por la Dirección Facultativa.

El abono de las certificaciones se realizará en el plazo de dos meses y a contar desde el visto bueno de la Dirección Facultativa.

Del importe de cada certificación se retendrá un cinco por ciento (5%) como garantía de la buena ejecución y conservación de las obras durante el plazo de garantía, devolviéndose esa cantidad, caso de que las mismas se encuentren debidamente ejecutadas, una vez verificada la liquidación provisional, Así como se descontará en su caso, un treinta por ciento (30%) en concepto de acopios de materiales hasta llegar a la cantidad entregada inicialmente por la Propiedad para este concepto, si dicha entrega se ha realizado a solicitud del Adjudicatario previa medición de los acopios.

Para las certificaciones de obra, las mediciones se realizarán conforme a los criterios que imponga la Dirección Facultativa, cuyo criterio prevalecerá en todo caso.

La Propiedad se reserva el derecho a exigir, antes del abono de las certificaciones, los documentos que estime convenientes para garantizar la propiedad de los elementos comprendidos en cada certificación.

La Dirección Facultativa se reserva, a su vez, el derecho de exigir que la última Certificación comprenda, por lo menos, el veinte por ciento (20%) del total de la obra a realizar, así como la primera de ellas.

De no verificarse el abono de las certificaciones en el plazo indicado, éstas devengarán transcurrido el mismo, intereses de demora al tipo del 14% anual.

#### **4.6.14.- Precios contradictorios**

Para la valoración de las unidades de obra no previstas en el Proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, precios contradictorios entre el Adjudicatario y la Dirección Facultativa, en base a criterios similares del Cuadro de Precios y si no existe, en base a criterios similares a los empleados en la valoración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección Facultativa, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

No obstante lo dicho, la Dirección Facultativa se reserva la posibilidad de disponer la realización de las unidades de obra en cuestión; por un tercero al precio por ella determinado y no aceptado por el Adjudicatario de la obra.

También podrá la Dirección Facultativa, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario la realización inmediata de estas unidades de obra aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado presentar por escrito en el plazo de cinco días (5) desde dicha orden justificación de la valoración de la unidad sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer

párrafo de este artículo.

#### 4.6.15.- Revisión de precios

Los precios contratados se entienden fijos y no revisables para las unidades de obra del Proyecto. Por tanto el Adjudicatario no podrá, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento en los precios fijados en el Presupuesto ni modificación en las condiciones del contrato, pues éste se hace a riesgo y ventura para el Adjudicatario. Se exceptúan los siguientes casos:

- En caso de retraso superior a un mes en el comienzo de las obras por motivos ajenos al Adjudicatario.

- En caso de retraso respecto al Plan de Obra y plazo previsto por causa de fuerza mayor.

La previsión de estos supuestos se realizará siguiendo los criterios y limitaciones indicadas en la Orden de 10 de agosto de 1.971 "Normas para revisión de Contratos de Obra", del Ministerio de Obras Públicas y sus organismos autónomos (B.O. del Estado de 7 de septiembre de 1.971) y con la utilización de los índices del Ministerio de Hacienda.

La fórmula de aplicación de la revisión será:

$$K_t = \frac{H_t}{H_o} + 0,19 \frac{E_t}{E_o} + 0,04 \frac{C_t}{C_o} + 0,13 \frac{S_t}{S_o} + 0,02 \frac{L_t}{L_o} + 0,09 \frac{IPC_t}{IPC_o} + 0,06$$

siendo los símbolos los indicados en el Decreto de 19 de Diciembre de 1.970 (B.O. del Estado de 29 de diciembre de 1.970).

Dicha fórmula se utilizará únicamente para la obtención de un índice Kt que se aplicará a un aumento proporcional de los precios contratados, tomando como índice o el de la fecha de comienzo teórico de las obras o de la orden de paralización por causa de fuerza mayor y como "t" el de la fecha de comienzo real o reanudación de los trabajos. Esta cláusula no sería aplicable a paralizaciones por causa de huelga en ningún caso.

#### 4.6.16.- Trabajos por Administración y ayuda a otros gremios

En el caso de ejecución de unidades de obra o trabajos de Administración, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en la justificación de precios en este Proyecto o en los Contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección Facultativa y Adjudicatario, e igualmente se procederá para la mano de obra y la maquinaria. Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria la presentación y la firma diaria de conformidad de la Dirección Facultativa a su representante autorizado de partes diarios con especificación de la mano de obra y materiales empleados, cuya copia se ajustará en las certificaciones en que se incluye su abono. Sin dicha firma de conformidad el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno y estará a la valoración que en su caso dictamine la Dirección Facultativa.

#### 4.6.17.- Incumplimiento por parte del Adjudicatario de sus obligaciones

El incumplimiento por parte del Adjudicatario de sus obligaciones llevará aparejado como penalización la pérdida de fianza constituida, sin perjuicio ocasionados por el incumplimiento y de la aplicación del párrafo segundo del artículo 6.19.

#### **4.6.18.- Seguridad**

El Adjudicatario deberá tener debidamente asegurado a todo el personal que intervenga en las obras por su cuenta y bajo su dependencia, así como a exigir a todas las empresas individuales o colectivas que trabajen o colaboren bajos sus órdenes en las obras, que cumplan igualmente dicho requisito, con relación al personal que intervenga en ellas. En este sentido se compromete a cumplir las leyes relativas a Seguridad Social y los seguros obligatorios, accidentes de trabajo, subsidio familiar, seguro de enfermedad, ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo y otras que puedan afectarle, ya estén actualmente en vigor o se dicten en lo sucesivo y a seguir las normas de la Dirección Facultativa en esta materia, así como a exigir su cumplimiento a cuantos colaboren en la obra.

Asimismo, el Adjudicatario deberá tener aseguradas las obras mediante póliza de responsabilidad civil de daños a terceros, incendio y riesgos catastróficos.

En caso de inobservancia de estas normas, el Adjudicatario será el único responsable, ya que en los coeficientes de ejecución por contrata están incluidos todos los gastos precisos para cumplir debidamente dichas disposiciones legales, sin que en ningún supuesto pueda exigir responsabilidad alguna a Propiedad y Dirección Facultativa. Estos, por su parte, en cualquier momento de la obra, podrán exigir al Adjudicatario que se acredite tener asegurados a todos los que trabajen en las obras.

#### **4.6.19.- Recepción provisional**

Terminadas las obras, la Empresa Adjudicataria, entregará la documentación final y realizará las pruebas de control especificadas en el Capítulo IV de este Pliego y las que pueda juzgar necesarias para una mejor garantía final, incluirá un compendio de normas para el mantenimiento de instalaciones si las hubiere. Si la Propiedad y la Dirección Facultativa lo creyesen conveniente, podrán exigir al Adjudicatario que se responsabilice bajo contrato al efecto, del Mantenimiento Preventivo de las instalaciones. A partir de entonces y en un plazo máximo de treinta días (30) tendrá lugar la recepción provisional a la que asistirá la Dirección Facultativa y el Adjudicatario.

Si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, la Dirección Facultativa las dará por recibidas provisionalmente, comenzando en esta fecha a correr el plazo de garantía que será de un año.

De la recepción provisional se levantará un Acta por triplicado que firmarán la propiedad, el Adjudicatario y la Dirección Facultativa. En ese momento podrá el Adjudicatario sustituir el cinco por ciento (5%) de obtención por aval bancario y le será devuelto el importe de la fianza definitiva.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Dirección Facultativa dará las instrucciones precisas y detalladas al Contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para realizar la recepción provisional de las obras, que de efectuarse de lugar al período de garantía y demás efectos señalados. Si el Adjudicatario no hubiese cumplido, se podrá rescindir el Contrato con pérdida de la fianza por no terminar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la Propiedad crea procedente concederle un nuevo plazo que será improrrogable.

#### **4.6.20.- Período de garantía**

El período de garantía será de un año, contando a partir de la recepción, siendo de cuenta del

Adjudicatario la conservación de las obras y el subsanar las deficiencias, errores o vicios de construcción que se observen durante él, pues de no hacerlo voluntariamente o a requerimiento de la Dirección Facultativa, se podrán ejecutar directamente por ésta o por un tercero con cargo a la fianza.

Con objeto de no paralizar el ritmo de las obras, la Dirección Facultativa, con el consentimiento de la Propiedad levantará un Acta del estado de mediciones de la obra, que se legitimará con Acta Notarial. Inmediatamente y sin ningún otro requisito, la Propiedad podrá ordenar a un tercero la terminación de las obras.

#### **4.6.21.- Prórroga del período de garantía.**

Si al proceder el reconocimiento para la recepción definitiva, alguna obra se encontrase sin las debidas condiciones al efecto, se aplazará dicha recepción definitiva hasta tanto la obra no esté en disposición de ser recibida, sin abonar al Adjudicatario cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía. Será obligación suya, continuar encargado de la conservación y reparación de las obras en cuestión, siendo aplicable en caso de que el Adjudicatario se negase a realizar los trabajos pendientes, lo especificado al respecto en el artículo 6.190.

#### **4.6.22.- Recepción definitiva**

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía y la prórroga en su caso, se procederá por la Propiedad a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia de las mismas personas o representaciones que intervinieron en la recepción provisional.

Si las obras se encuentran en las condiciones debidas se recibirán con carácter definitivo, quedando el Adjudicatario sujeto a la responsabilidad civil, dentro de los plazos señalados a partir de la fecha de la mencionada recepción definitiva.

Verificada la recepción definitiva se devolverán al Contratista las cantidades retenidas al practicarse las liquidaciones parciales sin devengo de intereses o los avales efectuados en un plazo que no excederá de ocho (8) días a contar desde la fecha en que se forme el Acta correspondiente a aquella.

La propiedad se reservará el derecho a pedir al Adjudicatario, que acredite en caso de duda razonable, que no existe reclamación alguna contra aquella por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, seguros o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

En caso de no poder acreditar dichos pagos, la Propiedad aplazará la fecha de la recepción definitiva, hasta que hayan sido satisfechos.

#### **4.6.23.- Liquidación final de las obras y devolución de la fianza.**

Dentro del plazo de un año contado a partir de la recepción definitiva deberá acordarse y ser notificado al Adjudicatario de la liquidación de las obras. A los efectos anteriores se procederá a la valoración de las obras y trabajos ejecutados durante el plazo de garantía con arreglo a lo establecido en los Presupuestos y en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

Aprobada la recepción y liquidación definitiva se devolverá la fianza al Adjudicatario.

#### **4.6.24.- Cesión de obra a terceros**

El Adjudicatario no podrá, sin previo consentimiento de la propiedad, ceder ni traspasar por cualquier título de derechos y obligaciones derivadas del Contrato a otra persona o entidad.

Una vez adjudicada la obra, el Adjudicatario no podrá subcontratar la ejecución de los trabajos sin la previa aprobación de la Dirección Facultativa. La subcontratación total o parcial sólo podrá autorizarse en casos justificados de fuerza mayor, y su concesión será materia discrecional de Dirección Facultativa. Aún en caso de autorización serán indivisibles para la Propiedad las obligaciones y derechos que del Contrato se deriven, reconociendo únicamente personalidad al Adjudicatario o a su apoderado, para cuanto se refiere a sus efectos.

#### **4.6.25.- Rescisión de contrato**

Son causas de rescisión del Contrato las determinadas en el Reglamento de Administración Municipal de Navarra y en la legislación de Contratos del Estado.

Asimismo serán causa de rescisión automática del Contrato, sin necesidad de ningún trámite judicial, las siguientes:

- 1) La no aceptación razonablemente injustificada del Plan de obra.
- 2) El incumplimiento notorio del plazo, de no mediar causa de fuerza mayor.
- 3) La muerte, o incapacidad del Adjudicatario o la extensión de la personalidad jurídica de la Empresa Adjudicataria.
- 4) La mera presentación de expediente de quiebra o suspensión de pagos de la Empresa Adjudicataria. Si los herederos, Síndico o Interventores se comprometieran a llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones del Contrato, la Propiedad podrá administrar o desechar dicho compromiso, sin que en este último caso, tengan aquéllos derechos de indemnización.
- 5) La reiterada falta de acatamiento de las instrucciones en todo lo referente a lo proyectado objeto de este Pliego.
- 6) El mutuo acuerdo de los contratantes.
- 7) El incumplimiento de cualquiera de las prescripciones contenidas en este Pliego. El Adjudicatario dispondrá de un plazo de diez (10) días, para subsanar los motivos de incumplimiento que le hayan sido notificados.
- 8) La manipulación fraudulenta del Libro de Control de Obra.

La rescisión del Contrato faculta a la Propiedad a contratar inmediatamente el seguimiento de las obras con un tercero, de tal forma que los trámites legales no impidan el desarrollo de la obra, previo en su caso, el levantamiento del estado de mediciones previsto en el artículo 6.19.

#### **4.6.26.- Valoración en caso de rescisión**

En el caso de rescisión del Contrato, se procederá a la liquidación de las Obras ejecutadas y de los materiales acopiados que puedan ser utilizados a juicio de la Dirección Facultativa, con una rebaja del diez por ciento (10%) y con pérdida de la Propiedad. A este efecto se levantará Acta de las mediciones realizadas.

Si se rescinde el Contrato por causa imputable al Adjudicatario, además de la pérdida de la fianza definitiva, éste responderá de todos los daños y perjuicios que se originen en un segundo remate, si éste fuese menos beneficioso para la Propiedad, en cuanto a precio, plazo y demás condiciones que el del Contrato rescindido. La fijación y valoración de daños y perjuicios se verificará por la Propiedad en resolución motivada y no se practicará liquidación de los trabajos realizados por el Adjudicatario y no liquidados al mismo, hasta que se realice la segunda adjudicación. Dicha liquidación y la retención del cinco



por ciento (5%) de los trabajos ya liquidados, harán frente a las responsabilidades a que hubiese lugar.

Si la nueva Adjudicación no se realizase por la Propiedad antes de transcurrir tres meses desde la fecha de rescisión, se practicará liquidación de dichos trabajos al Adjudicatario, devolviéndose así mismo las retenciones del cinco por ciento (5%) de la obra ejecutada que se le hubieran realizado.

#### **4.6.27.- Cumplimiento de las disposiciones legales**

El Adjudicatario se compromete a cumplir las leyes relativas a la protección de la industria nacional, seguros obligatorios señalados en el artículo 6.17 de este capítulo del Pliego y demás disposiciones de carácter social, administrativo o fiscal que puedan afectarle y que estén vigentes o se dicten en lo sucesivo.

#### **4.6.28.- Indemnizaciones a cargo del Adjudicatario**

Serán de cuenta del Adjudicatario las indemnizaciones que puedan derivarse de sus actuaciones durante la ejecución de las obras con daños a terceros. A tal efecto el Adjudicatario cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre esta materia, a menos que convenga con los afectados acerca de la tasación y abono de los perjuicios causados, debiendo en este caso exhibir cuando fuera requerido, el convenio que con ellos hubiese celebrado.

#### **4.6.29.- Daños causados por elementos atmosféricos**

El Adjudicatario deberá adoptar las precauciones convenientes a realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques del fuego, agua y en general de todos los elementos atmosféricos que pudieran ocasionar daños en las obras antes de su recepción definitiva.

#### **4.6.30.- Gastos e impuestos a cargo del Contratista.**

Serán de cuenta del Adjudicatario el pago de todos los salarios, seguros sociales, materiales, impuestos, contribuciones, arbitrios, gastos de escritura, anuncios reintegros de expedientes y demás gravámenes establecidos por el Estado, Provincia o Municipio que pesen sobre el Contrato o sobre el objeto del mismo, aún cuando algunos de ellos puedan ser repercutibles. También satisfará la contribución industrial a tenor de lo dispuesto en el Reglamento General de Contribuciones de Navarra.

Los gastos de permisos, gestiones y autorizaciones administrativas que se precisen serán por cuenta del Adjudicatario.

También son de cuenta del Adjudicatario los gastos y tramitaciones para confección de los planos de montaje y de los de estado final y de obra, así como los costos de suministros, montaje, transporte, carga y descarga, movimiento de materiales accesorios y elementos auxiliares puesta en marcha, mano de obra y materiales para las pruebas.

La Propiedad se reserva la facultad de exigir en cualquier momento la exhibición de los justificantes acreditativos del pago de las primas de los seguros indicados en este Pliego y los correspondientes a todos aquellos compromisos, que de forma directa o indirecta, pudieran afectarle por razón de la obra.

La falta de pago de estos conceptos o la comprobación de estarse efectuando en forma improcedente o defectuosa, motivará la suspensión inmediata de la obra ejecutada, hasta tanto sea presentada una certificación oficial, expedida por el organismo competente, de estar al corriente en los pagos, pudiendo destinar la Propiedad las citadas retenciones al reintegro de los pagos que hubiera

realizado por tales conceptos.

Las ofertas que se presenten deben llevar incluida la cantidad correspondiente al IVA. Si el Gobierno de Navarra resolviera favorablemente el correspondiente expediente de exención de dicho impuesto para la obra, el Ayuntamiento no abonará, por tanto, en los certificados parciales y final, cantidad alguna al Contratista por dicho concepto, de manera que la Proposición económica adjudicada quedará rebajada por el importe que alcance la citada exención.

#### **4.6.31.- Control de calidad, pruebas y mediciones**

La Dirección Facultativa podrá ordenar la práctica de pruebas para asegurar la calidad de los materiales empleados y de la ejecución correcta de las unidades de obra, así como la realización de mediciones en todo tipo que en cada caso resulten pertinentes, designando las personas que deban realizarlos, siendo los gastos que se originen de cuenta del Adjudicatario, hasta el importe máximo reservado para este fin en el Presupuesto de la obra con carácter de partidaalzada a justificar.

#### **4.6.32.- Disposiciones supletorias**

En lo no previsto en las cláusulas precedentes se estará a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Provisionales de 3 de mayo de 1.916 y demás acuerdos generales de la Diputación Foral de Navarra, que regulan la ejecución de obra y especialmente a lo establecido en los de 10 de mayo de 1.963 y 1 de mayo de marzo de 1.968.

#### **4.6.33.- Obligaciones del Adjudicatario no expresadas en este Pliego**

Es obligación del Adjudicatario ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de la obra, aún cuando no esté expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que sin apartarse de su espíritu y recta interpretación lo disponga por escrito la Dirección Facultativa.

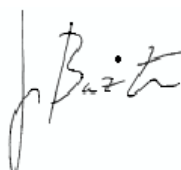
#### **4.6.34.- Interpretación del Proyecto. Litigios**

En las dudas acerca de la interpretación de los planos, presupuesto y Pliego de Condiciones, se atenderá el Adjudicatario a las decisiones de la Dirección Facultativa las cuales, en materia de su competencia, será inapelable dentro de la legislación vigente.

El Contrato que se formalice es fundamental y esencialmente civil. Las cuestiones litigiosas que puedan suscitarse serán resueltas por los Juzgados y Tribunales con jurisdicción en la localidad de Tafalla.

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010.-

Fdo: Javier Baztán Zabalegui





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO Nº5 PRESUPUESTO

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# ÍNDICE

**5.1. Presupuesto y Mediciones.**

**5.2. Resumen de Presupuestos.**

## 5.1. Presupuesto y Mediciones

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                                       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO    | IMPORTE    |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN Y EXCAVACIONES</b> |   |     |          |         |        |           |           |           |            |
| 01.01  | <b>m1 CORTADO A MAQUINA DE PAV.AGLOM.</b><br>Cortado a máquina de pavimentos asfálticos o de hormigón, de 10 a 30 cm de espesor, incluida p.p.coste de disco.   |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  | Saneamiento   | 2   | 35,00    |         |        |           | 70,00     |           |            |
|  |   | 1   | 3,50     |         |        |           | 3,50      |           |            |
|  | Abastecimiento  | 2   | 115,00   |         |        |           | 230,00    |           |            |
|  |   | 2   | 1,50     |         |        |           | 3,00      |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 306,50    | 2,40€     | 735,60€    |
| 01.02  | <b>m2 DEMOL. Y LEVANT. PAVIM. DE AGL.</b><br>Demolición y levantado de pavimento de aglomerado de 10/30 cm. de espesor, incluso carga, transporte del material a vertedero y canón de vertido.  |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  | A conexión servicios existentes   | 1   | 35,00    | 3,50    |        |           | 122,50    |           |            |
|  |   | 1   | 115,00   | 1,50    |        |           | 172,50    |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 295,00    | 2,25€     | 663,75€    |
| 01.03  | <b>m3 EXCAVACION EN CAJA DE ENSANCHE</b><br>Ex cavación en caja de ensanche, en cualquier tipo de terreno, incluso roca, preparación de la superficie y desbroce, carga, transporte a vertedero y canón de vertido.   |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  | Calzada   | 1   |          |         | 0,40   |           | 7.889,12  |           |            |
|  | Acera   | 1   |          |         | 0,25   |           | 4.876,69  |           |            |
|  | Aparcamiento  | 1   | 5,00     |         | 0,30   |           | 4.762,11  |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 17.527,92 | 3,92€     | 68.709,45€ |
| 01.04  | <b>m2 EXPLAN/REF/NIV.EXPLANADA A MAQ.</b><br>Explanación, refino, nivelación y compactación de explanada, por medios mecánicos, con p.p. de medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  | Calzada   | 1   |          |         |        |           | 19.722,80 |           |            |
|  | Acera   | 1   |          |         |        |           | 19.506,74 |           |            |
|  | Aparcamiento  | 1   | 5,00     |         |        |           | 15.873,70 |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 55.103,24 | 0,48€     | 26.449,56€ |
| 01.05  | <b>ud REPARACION DE SERVICIOS AFECTADOS</b><br>Partida alzada a justificar para la reparación de todos los servicios afectados durante la ejecución de las obras.   |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  |   | 1   |          |         |        |           | 1,00      |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00      | 5.096,00€ | 5.096,00€  |
| 01.06  | <b>m3 EXCAVACIÓN EN CATAS</b><br>Ex cavación en cualquier tipo de terreno en apertura de catas, sobre el trazado previsto de la tubería, con el objeto de localizar conducciones subterráneas existentes, realizadas a máquina en puntos que lo ordene la Dirección Facultativa de la Obra, se incluye parte proporcional de ayudas manuales, tomas de datos y el tapado de la cata con material excavado.-   |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  | tuberías  | 20  | 2,50     | 2,00    | 2,25   |           | 225,00    |           |            |
|  |   |     |          |         |        |           | 225,00    | 11,15€    | 2.508,75€  |
| 01.07  | <b>ud P.A. A JUSTIFICAR DEMOLICIÓN POZOS EXISTENTES</b><br>Partida Alzada a justificar en demolición de pozos y obras de fábrica existentes, que quedan fuera de servicio e interfieren con el nuevo trazado de las canalizaciones, incluso cortes con radial del hormigón, carga y transporte de los materiales sobrantes a vertedero, canón de vertido y adecuamiento de este, totalmente terminado y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |           |           |            |
|  |   | 1   |          |         |        |           | 1,00      |           |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE     |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-------------|
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 4.888,00€ | 4.888,00€   |
|        | TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIÓN Y EXCAVACIONES..... |     |          |         |        |           |          |           | 109.051,11€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                                      | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 02 SANEAMIENTO DE PLUVIALES</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 02.01                                       | m3 EXCAV. ZANJA CQ. TERRENO M/MEC. A VERT.  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | Excavación de zanjas en cualquier terreno, incluso roca, a cualquier profundidad, por medios mecánicos, Talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de pequeñas obras de fábrica, agotamientos, entibación y achique si fuese necesaria a juicio de la Dirección Facultativa, cruces con otros servicios, realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, carga y transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso localización de zona de acopios y de vertedero, canon de utilización y vertido, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | T PVC Ø250  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP15 a PP16   | 1   | 50,00    | 1,10    | 1,60   |           | 88,00    |        |         |
|   | PP28 a PP27   | 1   | 40,00    | 1,10    | 1,60   |           | 70,40    |        |         |
|   | PP29 a PP30   | 1   | 48,20    | 1,10    | 1,60   |           | 84,83    |        |         |
|   | T PVC Ø315  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP1 a PP2   | 1   | 48,70    | 1,15    | 1,60   |           | 89,61    |        |         |
|   | PP16 a PP17   | 1   | 50,00    | 1,15    | 1,60   |           | 92,00    |        |         |
|   | PP30 a PP31   | 1   | 41,00    | 1,15    | 1,60   |           | 75,44    |        |         |
|   | PP31 a PP32   | 1   | 46,00    | 1,15    | 1,60   |           | 84,64    |        |         |
|   | T PVC Ø400  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP2 a PP3   | 1   | 49,50    | 1,25    | 1,60   |           | 99,00    |        |         |
|   | PP17 a PP18   | 1   | 50,00    | 1,25    | 1,60   |           | 100,00   |        |         |
|   | PP27 a PP26   | 1   | 39,86    | 1,25    | 1,60   |           | 79,72    |        |         |
|   | T HA Ø500   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP18 a PP19   | 1   | 50,00    | 1,35    | 1,70   |           | 114,75   |        |         |
|   | PP26 a PP25   | 1   | 36,71    | 1,35    | 1,70   |           | 84,25    |        |         |
|   | T HA Ø600   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP3 a PP4   | 1   | 49,40    | 1,45    | 1,80   |           | 128,93   |        |         |
|   | PP4 a PP5   | 1   | 49,50    | 1,45    | 1,80   |           | 129,20   |        |         |
|   | PP19 a PP20   | 1   | 50,00    | 1,45    | 1,80   |           | 130,50   |        |         |
|   | PP20 a PP21   | 1   | 50,00    | 1,45    | 1,80   |           | 130,50   |        |         |
|   | PP32 a PP33   | 1   | 47,00    | 1,45    | 1,80   |           | 122,67   |        |         |
|   | T HA Ø800   |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP5 a PP6   | 1   | 50,00    | 1,75    | 2,00   |           | 175,00   |        |         |
|   | PP6 a PP7   | 1   | 50,00    | 1,75    | 2,00   |           | 175,00   |        |         |
|   | PP7 a PP8   | 1   | 46,00    | 1,75    | 2,00   |           | 161,00   |        |         |
|   | PP21 a PP22   | 1   | 50,00    | 1,75    | 2,00   |           | 175,00   |        |         |
|   | PP23 a PP24   | 1   | 49,80    | 1,75    | 2,00   |           | 174,30   |        |         |
|   | PP24 a PP25   | 1   | 50,00    | 1,75    | 2,00   |           | 175,00   |        |         |
|   | PP25 a PP42   | 1   | 41,00    | 1,75    | 2,00   |           | 143,50   |        |         |
|   | PP33 a PP34   | 1   | 40,60    | 1,75    | 2,00   |           | 142,10   |        |         |
|   | PP34 a PP35   | 1   | 50,00    | 1,75    | 2,00   |           | 175,00   |        |         |
|   | PP35 a PP36   | 1   | 46,00    | 1,75    | 2,00   |           | 161,00   |        |         |
|   | PP36 a PP37   | 1   | 46,00    | 1,75    | 2,00   |           | 161,00   |        |         |
|   | T HA Ø1000  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP8 a PP9   | 1   | 50,00    | 1,90    | 2,20   |           | 209,00   |        |         |
|   | PP9 a PP10  | 1   | 50,00    | 1,90    | 2,20   |           | 209,00   |        |         |
|   | PP37 a PP38   | 1   | 49,68    | 1,90    | 2,20   |           | 207,66   |        |         |
|   | PP38 a PP39   | 1   | 47,50    | 1,90    | 2,20   |           | 198,55   |        |         |
|   | T HA Ø1200  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP39 a PP40   | 1   | 40,00    | 2,15    | 2,60   |           | 223,60   |        |         |
|   | PP40 a PP10   | 1   | 50,00    | 2,20    | 2,80   |           | 308,00   |        |         |
|   | PP42 a PP41   | 1   | 28,62    | 2,15    | 2,60   |           | 159,99   |        |         |
|   | PP41 a PP10   | 1   | 42,00    | 2,20    | 2,80   |           | 258,72   |        |         |
|   | T HA Ø1400  |     |          |         |        |           |          |        |         |
|   | PP10 a PP11   | 1   | 39,00    | 2,40    | 2,80   |           | 262,08   |        |         |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|              | Estudio  | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|              | PP12 a PP13  | 1   | 44,50    | 2,40    | 2,80   | 299,04    |          |        |            |
|              | PP13 a PP14  | 1   | 30,50    | 2,40    | 2,80   | 204,96    |          |        |            |
|              | T HA Ø1500   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP14 a PPconex   | 1   | 32,70    | 2,50    | 2,80   | 228,90    |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 6.587,52 | 5,81€  | 38.273,49€ |
| <b>02.02</b> | <b>m3 RELLENO ZANJA GRAVA 3-5 mm</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | T PVC Ø250   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP15 a PP16  | 1   | 50,00    |         | 0,36   | 18,00     |          |        |            |
|              | PP28 a PP27  | 1   | 40,00    |         | 0,36   | 14,40     |          |        |            |
|              | PP29 a PP30  | 1   | 48,20    |         | 0,36   | 17,35     |          |        |            |
|              | T PVC Ø315   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP1 a PP2  | 1   | 48,70    |         | 0,43   | 20,94     |          |        |            |
|              | PP16 a PP17  | 1   | 50,00    |         | 0,43   | 21,50     |          |        |            |
|              | PP30 a PP31  | 1   | 41,00    |         | 0,43   | 17,63     |          |        |            |
|              | PP31 a PP32  | 1   | 46,00    |         | 43,00  | 1.978,00  |          |        |            |
|              | T PVC Ø400   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP2 a PP3  | 1   | 49,50    |         | 0,53   | 26,24     |          |        |            |
|              | PP17 a PP18  | 1   | 50,00    |         | 0,53   | 26,50     |          |        |            |
|              | PP27 a PP26  | 1   | 39,86    |         | 0,53   | 21,13     |          |        |            |
|              | T HA Ø500  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP18 a PP19  | 1   | 50,00    |         | 0,47   | 23,50     |          |        |            |
|              | PP26 a PP25  | 1   | 36,71    |         | 0,47   | 17,25     |          |        |            |
|              | T HA Ø600  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP3 a PP4  | 1   | 49,40    |         | 0,55   | 27,17     |          |        |            |
|              | PP4 a PP5  | 1   | 49,50    |         | 0,55   | 27,23     |          |        |            |
|              | PP19 a PP20  | 1   | 50,00    |         | 0,55   | 27,50     |          |        |            |
|              | PP20 a PP21  | 1   | 50,00    |         | 0,55   | 27,50     |          |        |            |
|              | PP32 a PP33  | 1   | 47,00    |         | 0,55   | 25,85     |          |        |            |
|              | T HA Ø800  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP5 a PP6  | 1   | 50,00    |         | 0,70   | 35,00     |          |        |            |
|              | PP6 a PP7  | 1   | 50,00    |         | 0,70   | 35,00     |          |        |            |
|              | PP7 a PP8  | 1   | 46,00    |         | 0,70   | 32,20     |          |        |            |
|              | PP21 a PP22  | 1   | 50,00    |         | 0,70   | 35,00     |          |        |            |
|              | PP23 a PP24  | 1   | 49,80    |         | 0,70   | 34,86     |          |        |            |
|              | PP24 a PP25  | 1   | 50,00    |         | 0,70   | 35,00     |          |        |            |
|              | PP25 a PP42  | 1   | 41,00    |         | 0,70   | 28,70     |          |        |            |
|              | PP33 a PP34  | 1   | 40,60    |         | 0,70   | 28,42     |          |        |            |
|              | PP34 a PP35  | 1   | 50,00    |         | 0,70   | 35,00     |          |        |            |
|              | PP35 a PP36  | 1   | 46,00    |         | 0,70   | 32,20     |          |        |            |
|              | PP36 a PP37  | 1   | 46,00    |         | 0,70   | 32,20     |          |        |            |
|              | T HA Ø1000   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP8 a PP9  | 1   | 50,00    |         | 0,95   | 47,50     |          |        |            |
|              | PP9 a PP10   | 1   | 50,00    |         | 0,95   | 47,50     |          |        |            |
|              | PP37 a PP38  | 1   | 49,68    |         | 0,95   | 47,20     |          |        |            |
|              | PP38 a PP39  | 1   | 47,50    |         | 0,95   | 45,13     |          |        |            |
|              | T HA Ø1200   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP39 a PP40  | 1   | 40,00    |         | 1,18   | 47,20     |          |        |            |
|              | PP40 a PP10  | 1   | 50,00    |         | 1,18   | 59,00     |          |        |            |
|              | PP42 a PP41  | 1   | 28,62    |         | 1,18   | 33,77     |          |        |            |
|              | PP41 a PP10  | 1   | 42,00    |         | 1,18   | 49,56     |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|              | Estudio  | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|              | PP10 a PP11  | 1   | 39,00    |         | 1,42   | 55,38     |          |        |            |
|              | PP11 a PP12  | 1   | 44,00    |         | 1,42   | 62,48     |          |        |            |
|              | PP12 a PP13  | 1   | 44,50    |         | 1,42   | 63,19     |          |        |            |
|              | PP13 a PP14  | 1   | 30,50    |         | 1,42   | 43,31     |          |        |            |
|              | T HA Ø1500   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP14 a PPconex   | 1   | 32,70    |         | 1,55   | 50,69     |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 3.353,18 | 20,05€ | 67.231,26€ |
| <b>02.03</b> | <b>m3 RELLENO EN ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL de 2da.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Relleno con zahorra artificial de segunda 2ª, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Excavación   | 1   |          |         |        | 6.587,52  |          |        |            |
|              | Gravillín  | -1  |          |         |        | -3.353,18 |          |        |            |
|              | HM15   | -1  |          |         |        | -700,09   |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 2.534,25 | 17,15€ | 43.462,39€ |
| <b>02.04</b> | <b>m3 RELLENO EN ZANJAS CON HM15</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Relleno con hormigón HM 15, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja, vibrado, herramientas y medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | T HA Ø500  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP18 a PP19  | 1   | 50,00    |         |        | 12,00     |          |        |            |
|              | PP26 a PP25  | 1   | 36,71    |         |        | 8,81      |          |        |            |
|              | T HA Ø600  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP3 a PP4  | 1   | 49,40    |         |        | 14,82     |          |        |            |
|              | PP4 a PP5  | 1   | 49,50    |         |        | 14,85     |          |        |            |
|              | PP19 a PP20  | 1   | 50,00    |         |        | 15,00     |          |        |            |
|              | PP20 a PP21  | 1   | 50,00    |         |        | 15,00     |          |        |            |
|              | PP32 a PP33  | 1   | 47,00    |         |        | 14,10     |          |        |            |
|              | T HA Ø800  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP5 a PP6  | 1   | 50,00    |         |        | 20,00     |          |        |            |
|              | PP6 a PP7  | 1   | 50,00    |         |        | 20,00     |          |        |            |
|              | PP7 a PP8  | 1   | 46,00    |         |        | 18,40     |          |        |            |
|              | PP21 a PP22  | 1   | 50,00    |         |        | 20,00     |          |        |            |
|              | PP23 a PP24  | 1   | 49,80    |         |        | 19,92     |          |        |            |
|              | PP24 a PP25  | 1   | 50,00    |         |        | 20,00     |          |        |            |
|              | PP25 a PP42  | 1   | 41,00    |         |        | 16,40     |          |        |            |
|              | PP33 a PP34  | 1   | 40,60    |         |        | 16,24     |          |        |            |
|              | PP34 a PP35  | 1   | 50,00    |         |        | 20,00     |          |        |            |
|              | PP35 a PP36  | 1   | 46,00    |         |        | 18,40     |          |        |            |
|              | PP36 a PP37  | 1   | 46,00    |         |        | 18,40     |          |        |            |
|              | T HA Ø1000   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP8 a PP9  | 1   | 50,00    |         |        | 28,00     |          |        |            |
|              | PP9 a PP10   | 1   | 50,00    |         |        | 28,00     |          |        |            |
|              | PP37 a PP38  | 1   | 49,68    |         |        | 27,82     |          |        |            |
|              | PP38 a PP39  | 1   | 47,50    |         |        | 26,60     |          |        |            |
|              | T HA Ø1200   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP39 a PP40  | 1   | 40,00    |         |        | 28,00     |          |        |            |
|              | PP40 a PP10  | 1   | 50,00    |         |        | 35,00     |          |        |            |
|              | PP42 a PP41  | 1   | 28,62    |         |        | 20,03     |          |        |            |
|              | PP41 a PP10  | 1   | 42,00    |         |        | 29,40     |          |        |            |
|              | T HA Ø1400   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP10 a PP11  | 1   | 39,00    |         |        | 35,10     |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|              | Estudio  | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|              | PP12 a PP13  | 1   | 44,50    |         |        | 40,05     |          |        |            |
|              | PP13 a PP14  | 1   | 30,50    |         |        | 27,45     |          |        |            |
|              | T HA Ø1500   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP14 a PPconex   | 1   | 32,70    |         |        | 32,70     |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 700,09   | 71,19€ | 49.839,41€ |
| <b>02.05</b> | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 200</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 200 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | excesos en sumideros   | 1   | 300,00   |         |        | 300,00    |          |        |            |
|              | acometidas   | 5   | 20,00    |         |        | 100,00    |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 400,00   | 21,43€ | 8.572,00€  |
| <b>02.06</b> | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 250</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP15 a PP16  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|              | PP28 a PP27  | 1   | 40,00    |         |        | 40,00     |          |        |            |
|              | PP29 a PP30  | 1   | 48,20    |         |        | 48,20     |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 138,20   | 23,15€ | 3.199,33€  |
| <b>02.07</b> | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 315</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP1 a PP2  | 1   | 48,70    |         |        | 48,70     |          |        |            |
|              | PP16 a PP17  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|              | PP30 a PP31  | 1   | 41,00    |         |        | 41,00     |          |        |            |
|              | PP31 a PP32  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 185,70   | 39,57€ | 7.348,15€  |
| <b>02.08</b> | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 400</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PP2 a PP3  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|              | PP17 a PP18  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|              | PP27 a PP26  | 1   | 39,86    |         |        | 39,86     |          |        |            |
|              |  |     |          |         |        |           | 139,36   | 56,67€ | 7.897,53€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
| 02.09  | <b>mI TUB. HA CLASE 3 DN 500</b><br>Tubería de hormigón armado, según norma ASTM C 76, para saneamiento, de 500 mm de diámetro nominal, unión de campana con anilla elastomérica, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP18 a PP19  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP26 a PP25  | 1   | 36,71    |         |        |           |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 86,71    | 43,18€  | 3.744,14€  |
| 02.10  | <b>mI TUB. HA CLASE 3 DN 600</b><br>Tubería de hormigón armado, según norma ASTM C 76, para saneamiento, de 600 mm de diámetro nominal, unión de campana con anilla elastomérica, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP3 a PP4  | 1   | 49,40    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP4 a PP5  | 1   | 49,50    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP19 a PP20  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP20 a PP21  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP32 a PP33  | 1   | 47,00    |         |        |           |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 245,90   | 54,31€  | 13.354,83€ |
| 02.11  | <b>mI TUB. HA CLASE 3 DN 800</b><br>Tubería de hormigón armado, según norma ASTM C 76, para saneamiento, de 800 mm de diámetro nominal, unión de campana con anilla elastomérica, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP5 a PP6  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP6 a PP7  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP7 a PP8  | 1   | 46,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP21 a PP22  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP23 a PP24  | 1   | 49,80    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP24 a PP25  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP25 a PP42  | 1   | 41,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP33 a PP34  | 1   | 40,60    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP34 a PP35  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP35 a PP36  | 1   | 46,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP36 a PP37  | 1   | 46,00    |         |        |           |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 519,40   | 91,41€  | 47.478,35€ |
| 02.12  | <b>mI TUB. HA CLASE 3 DN 1000</b><br>Tubería de hormigón armado, según norma ASTM C 76, para saneamiento, de 1000 mm de diámetro nominal, unión de campana con anilla elastomérica, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP8 a PP9  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP9 a PP10   | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP37 a PP38  | 1   | 49,68    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP38 a PP39  | 1   | 47,50    |         |        |           |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 197,18   | 123,14€ | 24.280,75€ |
| 02.13  | <b>mI TUB. HA CLASE 3 DN 1200</b><br>Tubería de hormigón armado, según norma ASTM C 76, para saneamiento, de 1200 mm de diámetro nominal, unión de campana con anilla elastomérica, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP39 a PP40  | 1   | 40,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP40 a PP10  | 1   | 50,00    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP42 a PP41  | 1   | 28,62    |         |        |           |          |         |            |
|        | PP41 a PP10  | 1   | 42,00    |         |        |           |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 160,62   | 148,11€ | 23.789,43€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
| 02.14  | mI TUB. HA CLASE 3 DN 1400  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP10 a PP11   | 1   | 39,00    |         |        | 39,00     |          |         |            |
|        | PP11 a PP12   | 1   | 44,00    |         |        | 44,00     |          |         |            |
|        | PP12 a PP13   | 1   | 44,50    |         |        | 44,50     |          |         |            |
|        | PP13 a PP14   | 1   | 30,50    |         |        | 30,50     |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 158,00   | 176,27€ | 27.850,66€ |
| 02.15  | mI TUB. HA CLASE 3 DN 1500  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP14 a PPconex  | 1   | 32,70    |         |        | 32,70     |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 32,70    | 197,61€ | 6.461,85€  |
| 02.16  | mI INSPECCION CAMARA TV   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | Inspección de tuberías de saneamiento de PVC, diámetros 250 mm a 1000 mm, mediante cámara de TV, incluso grabación videográfica en color de la inspección. Suministro de informe completo, incluyendo las incidencias detectadas, y de cinta de video a la Dirección.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | T PVC Ø250  | 1   |          |         |        | 138,20    |          |         |            |
|        | T PVC Ø315  | 1   |          |         |        | 185,70    |          |         |            |
|        | T PVC Ø400  | 1   |          |         |        | 139,36    |          |         |            |
|        | T HA Ø500   | 1   |          |         |        | 86,71     |          |         |            |
|        | T HA Ø600   | 1   |          |         |        | 245,90    |          |         |            |
|        | T HA Ø800   | 1   |          |         |        | 519,40    |          |         |            |
|        | T HA Ø1000  | 1   |          |         |        | 197,18    |          |         |            |
|        | T HA Ø1200  | 1   |          |         |        | 160,62    |          |         |            |
|        | T HA Ø1400  | 1   |          |         |        | 158,00    |          |         |            |
|        | T HA Ø1500  | 1   |          |         |        | 32,70     |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 1.863,77 | 3,59€   | 6.690,93€  |
| 02.17  | ud BASE POZO PREFAB.HGON D=100 cm.  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior, de 115 cm. de altura total y 12 cm de espesor, colocada sobre solera de hormigón HA-25, incluso p.p. de pates, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HA-25, encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP1   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP15  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP16  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP17  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP18  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP26  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP27  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP28  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP29  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP30  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PP31  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 12,00    | 357,25€ | 4.287,00€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |           |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
| 02.18  | <p><b>ud CONO ASIM.POZO PREF.H.A.100/60 cm</b></p> <p>Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 a 60 cm. de diámetro interior y 72 cm. de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso acopios, p.p. de pates, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, p.p. de junta elástica F-114 en unión con módulo inferior, suministro y colocación de marco y tapa de hierro fundido tipo Urbamax de ø60 (60Tr), pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.</p>   |     |          |         |        |           |          |        |         |           |
|        | PP1  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP2  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP15   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP16   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP17   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP18   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP26   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP27   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP28   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP29   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP30   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP31   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 12,00  | 291,77€ | 3.501,24€ |
| 02.19  | <p><b>ud BASE POZO PREFAB.HGON D=1200 mm.</b></p> <p>Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 120 cm. de diámetro interior, de 115 cm. de altura total y 12 cm de espesor, colocada sobre solera de hormigón HA-25, incluso con p.p. de pates, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HA-25, encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.</p>   |     |          |         |        |           |          |        |         |           |
|        | PP3  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP4  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP5  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP6  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP7  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP19   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP20   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP21   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP22   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP23   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP24   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP25   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP32   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP33   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP34   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP35   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        | PP36   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 17,00  | 386,41€ | 6.568,97€ |
| 02.20  | <p><b>ud ANILLO RECREC. DE 60 cm Y D 120 cm C/JUNTA</b></p> <p>Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, con junta machihembrada, de 120 cm. de diámetro interior y 60 cm de altura, incluso acopios, p.p. de sellado de juntas de goma, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, junta elástica F-114 entre recrecidos, recibido de pates y medios auxiliares, para ser colocado sobre otros anillos o sobre cubetas de base, según normativa de S.C.P.S.A., incluso p.p. pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.</p> |     |          |         |        |           |          |        |         |           |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE   |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-----------|
|              | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |         |           |
|              | PP7   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP21  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP22  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP23  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP24  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP25  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP33  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP34  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP35  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP36  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 11,00    | 183,67€ | 2.020,37€ |
| <b>02.21</b> | <b>ud ANILLO RECREC. DE 30 cm Y D 120 cm C/JUNTA</b>  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, con junta machihembrada, de 120 cm. de diámetro interior y 30 cm de altura, incluso acopios, p.p. de sellado de juntas de goma, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, junta elástica F-114 entre recrecidos, recibido de pates y medios auxiliares, para ser colocado sobre otros anillos o sobre cubetas de base, según normativa de S.C.P.S.A., incluso p.p. pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | PP3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP4   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP19  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP20  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP32  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 136,09€ | 816,54€   |
| <b>02.22</b> | <b>ud CONO ASIM.POZO PREF.H.A.120/60 cm</b>   |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 120 a 60 cm. de diámetro interior y 72 cm. de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso acopios con p.p. de recibido de pates con mortero de cemento, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, p.p. de junta elástica F-114 en unión con módulo inferior, suministro y colocación de marco y tapa de hierro fundido tipo Urbamax de ø60 (60Tn), pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.                                |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | PP3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP4   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP6   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP7   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP19  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP20  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP21  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP22  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP23  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP24  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP25  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP32  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP33  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP34  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP35  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PP36  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 17,00    | 349,86€ | 5.947,62€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
| 02.23  | <p><b>ud SUMIDERO .PREFA.HGON.</b></p> <p>Sumidero "no sifónico" prefabricado de hormigón armado, para recogida de aguas pluviales, de 75x40x50 cm. de medidas interiores, con rejilla de fundición C 250 tipo Ebro, con carga de rotura de 25 Tn, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-25 de 15 cm. de espesor, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluida Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1, Diámetro 200 (hasta 20 metros), pieza especial injerto "CLICK" en acometida a colector, o acometida a pozo, excavación necesaria, y relleno posterior, p.p. de cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, p.p. de herramientas y medios auxiliares. Totalmente terminado.</p>  | 98  |          |         |        | 98,00     |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 98,00    | 404,56€ | 39.646,88€ |
| 02.24  | <p><b>ud CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO</b></p> <p>Conexión de tubería de saneamiento de pluviales de hormigón armado, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización y cruces con otros servicios, por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.</p>   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PP14-Ex   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | acometidas  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 228,33€ | 1.369,98€  |
| 02.25  | <p><b>ud CODOS D=200 COLECTOR PLUVIALES</b></p> <p>Codo d=200 para canalizar al colector principal las canalizaciones, totalmente colocado, incluso herramientas y medios auxiliares.</p>   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | acometidas  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 16,99€  | 84,95€     |
| 02.26  | <p><b>ud ARQUETA-REGISTRO DE 0,40X0,40X1,00 m.</b></p> <p>Arqueta - registro de 0,40x0,40x1,00 mts., de hormigón HM20-B/20, o prefabricada, con marco y tapa de fundición, i/ excavación, encofrado, vertido, compactado, curado y desencofrado y transporte de sobrante al vertedero, totalmente terminada.</p>  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | acometidas  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 99,84€  | 499,20€    |
| 02.27  | <p><b>Ud TALADRO OBRA DE FÁBRICA</b></p> <p>Taladro en obra de fábrica para paso de tubería DN 400 mm, con formación de agujero circular mediante medios manuales ó mecánicos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.</p>  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | acometidas  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 88,92€  | 444,60€    |
| 02.28  | <p><b>ud ACOMETIDA POZO A PARCELA D=300</b></p> <p>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 300 mm de diámetro, con una longitud media de 20 m enchufada al pozo de registro de la red general, por un extremo (mediante manguito pasamuros, agujero con corona de widia y recibido con mortero de reparación). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm anagrama "saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada. i/ transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.</p> | 25  |          |         |        | 25,00     |          |         |            |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE            |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|--------------------|
|  |   |     |          |         |        |           | 25,00    | 971,92€ | 24.298,00€         |
| 02.29  | <b>ud ACOMETIDA POZO A PARCELA D=400</b><br>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 400 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada al pozo de registro de la red general, por un extremo (mediante manguito pasamuros, agujero con corona de widia y recidido con mortero de reparación). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm anagrama "saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada. i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.   | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         |                    |
|  |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 650,56€ | 3.252,80€          |
| 02.30  | <b>ud ACOMETIDA POZO A PARCELA D=200</b><br>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada al pozo de registro de la red general, por un extremo (mediante manguito pasamuros, agujero con corona de widia y recidido con mortero de reparación). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm anagrama "saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada. i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.   | 19  |          |         |        | 19,00     |          |         |                    |
|  |   |     |          |         |        |           | 19,00    | 387,44€ | 7.361,36€          |
| 02.31  | <b>ud ACOMETIDA CLIP D=200 A TUBERIA D315</b><br>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada a colector general por un extremo (mediante colocación de accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm y anagrama "Saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada, i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |                    |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 426,18€ | 852,36€            |
| 02.32  | <b>ud ACOMETIDA CLIP D=200 A TUBERIA D400</b><br>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada a colector general por un extremo (mediante colocación de accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm y anagrama "Saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada, i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |                    |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 352,97€ | 705,94€            |
| <b>TOTAL CAPITULO 02 SANEAMIENTO DE PLUVIALES.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |         | <b>481.132,31€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                                    | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| <b>CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO DE FECALES</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
| 03.01                                     | m3 EXCAV. ZANJA CQ. TERRENO M/MEC. A VERT.  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|   | Excavación de zanjas en cualquier terreno, incluso roca, a cualquier profundidad, por medios mecánicos, Talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de pequeñas obras de fábrica, agotamientos, entibación y achique si fuese necesaria a juicio de la Dirección Facultativa, cruces con otros servicios, realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, carga y transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso localización de zona de acopios y de vertedero, canon de utilización y vertido, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|   | PS29 a PS28   | 1   | 50,00    | 1,00    | 2,70   |           | 135,00   |        |            |
|   | PS15 a PS14   | 1   | 49,50    | 1,00    | 2,70   |           | 133,65   |        |            |
|   | PS16 a PS17   | 1   | 40,00    | 1,00    | 2,70   |           | 108,00   |        |            |
|   | PS38 a PS37   | 1   | 46,00    | 1,00    | 2,64   |           | 121,44   |        |            |
|   | T PVC Ø315  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|   | PS7 a PS6   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS8 a PS7   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS9 a PS8   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS10 a PS9  | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS11 a PS10   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS12 a PS11   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS13 a PS12   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS13 a PS14   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS17 a PS18   | 1   | 40,00    | 1,10    | 2,70   |           | 118,80   |        |            |
|   | PS18 a PS19   | 1   | 40,20    | 1,10    | 2,70   |           | 119,39   |        |            |
|   | PS20 a PS19   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS21 a PS20   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS22 a PS21   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS23 a PS22   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS24 a PS23   | 1   | 50,20    | 1,10    | 2,70   |           | 149,09   |        |            |
|   | PS25 a PS24   | 1   | 49,80    | 1,10    | 2,70   |           | 147,91   |        |            |
|   | PS26 a PS25   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS27 a PS26   | 1   | 50,50    | 1,10    | 2,70   |           | 149,99   |        |            |
|   | PS28 a PS27   | 1   | 49,50    | 1,10    | 2,70   |           | 147,02   |        |            |
|   | PS29 a PS28   | 1   | 50,00    | 1,10    | 2,70   |           | 148,50   |        |            |
|   | PS31 a PS30   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS32 a PS31   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS33 a PS32   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS34 a PS33   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS35 a PS34   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS36 a PS35   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS37 a PS36   | 1   | 46,00    | 1,10    | 2,70   |           | 136,62   |        |            |
|   | PS30 a PS41   | 1   | 50,00    | 1,10    | 3,10   |           | 170,50   |        |            |
|   | PS41 a PS42   | 1   | 50,00    | 1,10    | 3,50   |           | 192,50   |        |            |
|   | PS42 a PS6  | 1   | 50,00    | 1,10    | 3,90   |           | 214,50   |        |            |
|   | PS19 a PS39   | 1   | 37,00    | 1,10    | 3,00   |           | 122,10   |        |            |
|   | PS39 a PS40   | 1   | 37,00    | 1,10    | 3,30   |           | 134,31   |        |            |
|   | PS40 a PS6  | 1   | 38,00    | 1,10    | 3,50   |           | 146,30   |        |            |
|   | T PVC Ø400  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|   | PS6 a PS5   | 1   | 44,00    | 1,20    | 3,90   |           | 205,92   |        |            |
|   | PS5 a PS4   | 1   | 44,00    | 1,20    | 3,85   |           | 203,28   |        |            |
|   | PS4 a PS3   | 1   | 44,00    | 1,20    | 3,80   |           | 200,64   |        |            |
|   | PS3 a PS2   | 1   | 40,20    | 1,20    | 3,80   |           | 183,31   |        |            |
|   | PS2 a Conex   | 1   | 32,80    | 1,20    | 3,80   |           | 149,57   |        |            |
|   |   |     |          |         |        |           | 6.276,72 | 5,81€  | 36.467,74€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| 03.02  | m3 RELLENO ZANJA GRAVA 3-5 mm  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | T PVC Ø250   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | PS29 a PS28  | 1   | 50,00    | 0,28    |        |           | 14,00    |        |            |
|        | PS15 a PS14  | 1   | 49,50    | 0,28    |        |           | 13,86    |        |            |
|        | PS16 a PS17  | 1   | 40,00    | 0,28    |        |           | 11,20    |        |            |
|        | PS38 a PS37  | 1   | 46,00    | 0,28    |        |           | 12,88    |        |            |
|        | T PVC Ø315   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | PS7 a PS6  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS8 a PS7  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS9 a PS8  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS10 a PS9   | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS11 a PS10  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS12 a PS11  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS13 a PS12  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS13 a PS14  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS17 a PS18  | 1   | 40,00    | 0,32    |        |           | 12,80    |        |            |
|        | PS18 a PS19  | 1   | 40,20    | 0,32    |        |           | 12,86    |        |            |
|        | PS20 a PS19  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS21 a PS20  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS22 a PS21  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS23 a PS22  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS24 a PS23  | 1   | 50,20    | 0,32    |        |           | 16,06    |        |            |
|        | PS25 a PS24  | 1   | 49,80    | 0,32    |        |           | 15,94    |        |            |
|        | PS26 a PS25  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS27 a PS26  | 1   | 50,50    | 0,32    |        |           | 16,16    |        |            |
|        | PS28 a PS27  | 1   | 49,50    | 0,32    |        |           | 15,84    |        |            |
|        | PS29 a PS28  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS31 a PS30  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS32 a PS31  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS33 a PS32  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS34 a PS33  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS35 a PS34  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS36 a PS35  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS37 a PS36  | 1   | 46,00    | 0,32    |        |           | 14,72    |        |            |
|        | PS30 a PS41  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS41 a PS42  | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS42 a PS6   | 1   | 50,00    | 0,32    |        |           | 16,00    |        |            |
|        | PS19 a PS39  | 1   | 37,00    | 0,32    |        |           | 11,84    |        |            |
|        | PS39 a PS40  | 1   | 37,00    | 0,32    |        |           | 11,84    |        |            |
|        | PS40 a PS6   | 1   | 38,00    | 0,32    |        |           | 12,16    |        |            |
|        | T PVC Ø400   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | PS6 a PS5  | 1   | 44,00    | 0,35    |        |           | 15,40    |        |            |
|        | PS5 a PS4  | 1   | 44,00    | 0,35    |        |           | 15,40    |        |            |
|        | PS4 a PS3  | 1   | 44,00    | 0,35    |        |           | 15,40    |        |            |
|        | PS3 a PS2  | 1   | 40,20    | 0,35    |        |           | 14,07    |        |            |
|        | PS2 a Conex  | 1   | 32,80    | 0,35    |        |           | 11,48    |        |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 622,95   | 20,05€ | 12.490,15€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| 03.03  | <b>m3 RELLENO EN ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL de 2da.</b><br>Relleno con zahorra artificial de segunda 2ª, en zanjás, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Proctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | Excavación   | 1   |          |         |        | 6.276,72  |          |        |            |
|        | Gravillín  | -1  |          |         |        | -622,95   |          |        |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 5.653,77 | 17,15€ | 96.962,16€ |
| 03.04  | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 250</b><br>Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 250 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | PS29 a PS28  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS15 a PS14  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS16 a PS17  | 1   | 40,00    |         |        | 40,00     |          |        |            |
|        | PS38 a PS37  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 185,50   | 23,15€ | 4.294,33€  |
| 03.05  | <b>mI TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 315</b><br>Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 315 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        | PS7 a PS6  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS8 a PS7  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS9 a PS8  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS10 a PS9   | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS11 a PS10  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS12 a PS11  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS13 a PS12  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS13 a PS14  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS17 a PS18  | 1   | 40,00    |         |        | 40,00     |          |        |            |
|        | PS18 a PS19  | 1   | 40,20    |         |        | 40,20     |          |        |            |
|        | PS20 a PS19  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS21 a PS20  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS22 a PS21  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS23 a PS22  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS24 a PS23  | 1   | 50,20    |         |        | 50,20     |          |        |            |
|        | PS25 a PS24  | 1   | 49,80    |         |        | 49,80     |          |        |            |
|        | PS26 a PS25  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS27 a PS26  | 1   | 50,50    |         |        | 50,50     |          |        |            |
|        | PS28 a PS27  | 1   | 49,50    |         |        | 49,50     |          |        |            |
|        | PS29 a PS28  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|        | PS31 a PS30  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS32 a PS31  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS33 a PS32  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS34 a PS33  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS35 a PS34  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS36 a PS35  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS37 a PS36  | 1   | 46,00    |         |        | 46,00     |          |        |            |
|        | PS30 a PS41  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|              | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|              | PS42 a PS6  | 1   | 50,00    |         |        | 50,00     |          |        |            |
|              | PS19 a PS39   | 1   | 37,00    |         |        | 37,00     |          |        |            |
|              | PS39 a PS40   | 1   | 37,00    |         |        | 37,00     |          |        |            |
|              | PS40 a PS6  | 1   | 38,00    |         |        | 38,00     |          |        |            |
|              |   |     |          |         |        |           | 1.560,20 | 39,57€ | 61.737,11€ |
| <b>03.06</b> | <b>ml TUB. PVC GRIS PN 6 PP.PIEZAS D EXT 400</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE-EN 1456-1:2002, para saneamiento, de 400 mm de diámetro exterior, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PS6 a PS5   | 1   | 44,00    |         |        | 44,00     |          |        |            |
|              | PS5 a PS4   | 1   | 44,00    |         |        | 44,00     |          |        |            |
|              | PS4 a PS3   | 1   | 44,00    |         |        | 44,00     |          |        |            |
|              | PS3 a PS2   | 1   | 40,20    |         |        | 40,20     |          |        |            |
|              | PS2 a Conex   | 1   | 32,80    |         |        | 32,80     |          |        |            |
|              |   |     |          |         |        |           | 205,00   | 56,67€ | 11.617,35€ |
| <b>03.07</b> | <b>ud BASE POZO PREFAB.HGON D=100 cm.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Cubeta base de pozo de registro, constituida por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 cm. de diámetro interior, de 115 cm. de altura total y 12 cm de espesor, colocada sobre solera de hormigón HA-25, incluso p.p. de pates, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, juntas elásticas F-910 en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HA-25, encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | PS2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS4   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS6   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS7   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS8   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS9   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS10  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS11  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS12  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS13  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS14  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS15  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS16  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS17  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS18  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS19  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS20  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS21  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS22  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS23  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS24  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS25  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS26  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS27  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS28  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|              | PS29  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
|        | Estudio | 200 |          |         |        | 200,00    |          |         |            |
|        | PS31    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS32    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS33    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS34    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS35    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS36    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS37    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS38    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS39    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS40    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS41    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS42    | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        |         |     |          |         |        |           | 41,00    | 357,25€ | 14.647,25€ |

### 03.08 ud ANILLO RECREC. DE 30 cm Y D 100 cm C/JUNTA

Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, con junta machihembrada, de 100 cm. de diámetro interior y 30 cm de altura, incluso acopios, p.p. de sellado de juntas de goma, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, junta elástica F-114 entre recrecidos, recibido de pates y medios auxiliares, para ser colocado sobre otros anillos o sobre cubetas de base, según normativa de S.C.P.S.A., incluso p.p. pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior.

|      |   |      |
|------|---|------|
| PS2  | 1 | 1,00 |
| PS3  | 1 | 1,00 |
| PS4  | 1 | 1,00 |
| PS5  | 1 | 1,00 |
| PS6  | 1 | 1,00 |
| PS7  | 1 | 1,00 |
| PS8  | 1 | 1,00 |
| PS9  | 1 | 1,00 |
| PS10 | 1 | 1,00 |
| PS11 | 1 | 1,00 |
| PS12 | 1 | 1,00 |
| PS13 | 1 | 1,00 |
| PS14 | 1 | 1,00 |
| PS15 | 1 | 1,00 |
| PS16 | 1 | 1,00 |
| PS17 | 1 | 1,00 |
| PS18 | 1 | 1,00 |
| PS19 | 1 | 1,00 |
| PS20 | 1 | 1,00 |
| PS21 | 1 | 1,00 |
| PS22 | 1 | 1,00 |
| PS23 | 1 | 1,00 |
| PS24 | 1 | 1,00 |
| PS25 | 1 | 1,00 |
| PS26 | 1 | 1,00 |
| PS27 | 1 | 1,00 |
| PS28 | 1 | 1,00 |
| PS29 | 1 | 1,00 |
| PS30 | 1 | 1,00 |
| PS31 | 1 | 1,00 |
| PS32 | 1 | 1,00 |
| PS33 | 1 | 1,00 |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE   |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-----------|
|              | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |         |           |
|              | PS35  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS36  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS37  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS38  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS40  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 38,00    | 104,89€ | 3.985,82€ |
| <b>03.09</b> | <b>ud ANILLO RECREC. DE60 cm Y D 100 cm C/JUNTA</b>   |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | Desarrollo de pozo de registro, formado por anillos prefabricados de hormigón en masa, con junta machihembrada, de 100 cm. de diámetro interior y 60 cm de altura, incluso acopios, p.p. de sellado de juntas de goma, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, junta elástica F-114 entre recrecidos, recibido de pates y medios auxiliares, para ser colocado sobre otros anillos o sobre cubetas de base, según normativa de S.C.P.S.A., incluso p.p. pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. Sin incluir la excavación del pozo, ni el relleno perimetral posterior. |     |          |         |        |           |          |         |           |
|              | PS2   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |           |
|              | PS3   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |           |
|              | PS4   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |           |
|              | PS5   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |           |
|              | PS6   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |           |
|              | PS7   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS8   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS9   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS10  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS11  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS12  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS13  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS14  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS15  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS16  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS17  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS18  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS19  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS20  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS21  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS22  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS23  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS24  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS25  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS26  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS27  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS28  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS29  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS30  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS31  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS32  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS33  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS34  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS35  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS36  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS37  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS38  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|              | PS39  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|              | PS40  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
|        | Estudio  | 200 |          |         |        | 200,00    |          |         |            |
|        | PS42   | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 56,00    | 151,39€ | 8.477,84€  |
| 03.10  | ud CONO ASIM.POZO PREF.H.A.100/60 cm   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | Cono asimétrico para brocal de pozo de registro, constituido por una pieza prefabricada de hormigón armado, de 100 a 60 cm. de diámetro interior y 72 cm. de altura total, para ser colocado sobre anillos de pozo prefabricados, incluso acopios, p.p. de pates, recubrimiento interior y exterior con mortero de cemento hasta lograr la total estanqueidad, p.p. de junta elástica F-114 en unión con módulo inferior, suministro y colocación de marco y tapa de hierro fundido tipo Urbamax de ø60 (60Tn), pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | PS2  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS3  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS4  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS5  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS6  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS7  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS8  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS9  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS10   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS11   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS12   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS13   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS14   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS15   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS16   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS17   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS18   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS19   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS20   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS21   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS22   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS23   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS24   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS25   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS26   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS27   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS28   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS29   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS30   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS31   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS32   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS33   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS34   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS35   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS36   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS37   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS38   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS39   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS40   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS41   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        | PS42   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 41,00    | 291,77€ | 11.962,57€ |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
| 03.11  | <p><b>mI INSPECCION CAMARA TV</b></p> <p>Inspección de tuberías de saneamiento de PVC, diámetros 250 mm a 1000 mm, mediante cámara de TV, incluso grabación videográfica en color de la inspección. Suministro de informe completo, incluyendo las incidencias detectadas, y de cinta de video a la Dirección.</p>   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        | T PVC Ø250   | 1   |          |         |        | 185,50    |          |         |            |
|        | T PVC Ø315   | 1   |          |         |        | 1.560,20  |          |         |            |
|        | T PVC Ø400   | 1   |          |         |        | 205,00    |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 1.950,70 | 3,59€   | 7.003,01€  |
| 03.12  | <p><b>ud ACOMETIDA POZO A PARCELA D=200</b></p> <p>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada al pozo de registro de la red general, por un extremo (mediante manguito pasamuros, agujero con corona de widia y recidido con mortero de reparación). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm anagrama "saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada. i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.</p>   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        |  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 2,00     | 387,44€ | 774,88€    |
| 03.13  | <p><b>ud ACOMETIDA CLIP D=200 A TUBERIA D315</b></p> <p>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada a colector general por un extremo (mediante colocación de accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm y anagrama "Saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada, i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.</p> |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        |  | 53  |          |         |        | 53,00     |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 53,00    | 426,18€ | 22.587,54€ |
| 03.14  | <p><b>ud ACOMETIDA CLIP D=200 A TUBERIA D400</b></p> <p>Conexión de saneamiento a parcela, formada por: tubería de PVC de 200 mm de diametro, con una longitud media de 20 m enchufada a colector general por un extremo (mediante colocación de accesorio de PVC inyectado ó manipulado de injerto en clip, incluso taladro de colector con corona perforadora, colocación de injerto con pegamento especial para PVC, junta elástica). En el precio se incluyen los trabajos citados, tubería, piezas especiales, excavaciones y rellenos necesarios, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, así como arquetas de arranque de HM-25 (40 x40 cm) ejecutadas "in situ" según planos con tapa de fundición para una carga de 12.5Tm y anagrama "Saneamiento" y conexión a saneamiento existente, totalmente acabada, i/transporte a pie de obra, pruebas, herramientas y medios auxiliares.</p> |     |          |         |        |           |          |         |            |
|        |  | 4   |          |         |        | 4,00      |          |         |            |
|        |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 352,97€ | 1.411,88€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE            |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|--------------------|
| 03.15   | <b>ud CONEXIÓN DE TUBERÍA DE SANEAMIENTO</b><br>Conexión de tubería de saneamiento de pluviales de hormigón armado, a pozo de registro u obra de fábrica existentes, mediante taladrado de orificio en alzado, incluso formación de agujero circular mediante colocación de encofrado de chapa y recibido de bordes con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, junta elástica F-910 apropiada, demolición de cunas existente afectadas y formación de nueva cuna, incluso trabajos de localización y cruces con otros servicios, por medios mecánicos o manuales, excavaciones, rellenos y reposición de firme en todas sus capas, retirada de escombros, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |                    |
|   | PS2 A EXISTENTE  | 1   |          |         |        |           | 1,00     | 228,33€ | 228,33€            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 SANEAMIENTO DE FECALES .....</b> |  |     |          |         |        |           |          |         | <b>294.647,96€</b> |

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                            | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-----------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| <b>CAPÍTULO 04 ABASTECIMIENTO</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
| 04.01                             | <b>m3 EXCAV. ZANJA CQ. TERRENO M/MEC. A VERT.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | Excavación de zanjas en cualquier terreno, incluso roca, a cualquier profundidad, por medios mecánicos, Talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de pequeñas obras de fábrica, agotamientos, entibación y achique si fuese necesaria a juicio de la Dirección Facultativa, cruces con otros servicios, realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, carga y transporte de productos de la excavación a vertedero, incluso localización de zona de acopios y de vertedero, canon de utilización y vertido, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=80  | 1   | 702,18   |         | 0,78   | 547,70    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=100   | 1   | 961,70   |         | 0,78   | 750,13    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=125   | 1   | 431,96   |         | 0,78   | 336,93    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=150   | 1   | 197,37   |         | 0,78   | 153,95    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=200   | 1   | 269,44   |         | 0,78   | 210,16    |          |        |            |
|                                   |   |     |          |         |        |           | 1.998,87 | 5,81€  | 11.613,43€ |
| 04.02                             | <b>m3 RELLENO ZANJA GRAVA 3-5 mm</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=80  | 1   | 702,18   |         | 0,19   | 133,41    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=100   | 1   | 961,70   |         | 0,21   | 201,96    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=125   | 1   | 431,96   |         | 0,24   | 103,67    |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=150   | 1   | 197,37   |         | 0,27   | 53,29     |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=200   | 1   | 269,44   |         | 0,34   | 91,61     |          |        |            |
|                                   |   |     |          |         |        |           | 583,94   | 20,05€ | 11.708,00€ |
| 04.03                             | <b>m3 RELLENO EN ZANJAS CON ZAHORRA ARTIFICIAL de 2da.</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | Relleno con zahorra artificial de segunda 2ª, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | Excavación  | 1   |          |         |        | 1.998,87  |          |        |            |
|                                   | Gravillín   | -1  |          |         |        | -583,94   |          |        |            |
|                                   |   |     |          |         |        |           | 1.414,93 | 17,15€ | 24.266,05€ |
| 04.04                             | <b>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=80</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de 80 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de gravillín (3 a 5 mm) de 15 cm de espesor, i/p.p de junta estándar colocada, cortes de tubería, biselado de bordes y medios auxiliares, incluso protección con manga de polietileno y suministro y colocación de bandas de señalización, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, pruebas de estanqueidad según normativa de la Mancomunidad de Sangüesa, colocada s/NTE-IFA-11.   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                                   | CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=80  | 1   | 702,18   |         |        | 702,18    |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|        |   |     |          |         |        |           | 702,18   | 22,92€ | 16.093,97€ |
| 04.05  | <p><b>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=100</b></p> <p>Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de 100 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de gravillín (3 a 5 mm) de 15 cm de espesor, i/p.p de junta estándar colocada, cortes de tubería, biselado de bordes y medios auxiliares, incluso protección con manga de polietileno y suministro y colocación de bandas de señalización, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, pruebas de estanqueidad según normativa de la Mancomunidad de Sangüesa, colocada s/NTE-IFA-11.</p> <p>CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=100</p> | 1   | 961,70   |         |        | 961,70    |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 961,70   | 28,07€ | 26.994,92€ |
| 04.06  | <p><b>m CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=125</b></p> <p>Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de 125 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de gravillín (3 a 5 mm) de 15 cm de espesor, i/p.p de junta estándar colocada, cortes de tubería, biselado de bordes y medios auxiliares, incluso protección con manga de polietileno y suministro y colocación de bandas de señalización, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, pruebas de estanqueidad según normativa de la Mancomunidad de Sangüesa, colocada s/NTE-IFA-11.</p> <p>CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=125</p>  | 1   | 431,96   |         |        | 431,96    |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 431,96   | 30,69€ | 13.256,85€ |
| 04.07  | <p><b>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=150</b></p> <p>Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de 150 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de gravillín (3 a 5 mm) de 15 cm de espesor, i/p.p de junta estándar colocada, cortes de tubería, biselado de bordes y medios auxiliares, incluso protección con manga de polietileno y suministro y colocación de bandas de señalización, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, pruebas de estanqueidad según normativa de la Mancomunidad de Sangüesa, colocada s/NTE-IFA-11.</p> <p>CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=150</p> | 1   | 197,37   |         |        | 197,37    |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 197,37   | 34,55€ | 6.819,13€  |
| 04.08  | <p><b>m. CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=200</b></p> <p>Tubería de fundición dúctil, tipo Funditubo, de 200 mm de diámetro interior colocada en zanja sobre cama de gravillín (3 a 5 mm) de 15 cm de espesor, i/p.p de junta estándar colocada, cortes de tubería, biselado de bordes y medios auxiliares, incluso protección con manga de polietileno y colocación de bandas de señalización, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, pruebas de estanqueidad según normativa de la Mancomunidad de Sangüesa, colocada s/NTE-IFA-11.</p> <p>CONDOC.FUNDICIÓN DÚCTIL D=200</p>              | 1   | 269,44   |         |        | 269,44    |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 269,44   | 46,63€ | 12.563,99€ |
| 04.09  | <p><b>Ud ARQUETA VÁLVULAS ABASTECIMIENTO</b></p> <p>Arqueta de hormigón HA/25/20/11a en nudos de abastecimiento, de dimensiones exteriores 2,20x2,20x2,00m. contemplándose la excavación y relleno perimetral posterior, p.p. de corte y demolición de pavimento, 10cm de hormigón de limpieza, 20cm. de solera armada de hormigón, alzas y losa armados de 20 cm. de espesor, incluso encofrado y desencofrado, contrarrestos, suministro y colocación de marco y tapa de fundición D600 (40t), p.p. de pates, totalmente terminada.</p> <p>NUDO 2</p> <p>NUDO 3</p> <p>NUDO 5</p> <p>NUDO 6</p>     | 1   |          |         |        | 1,00      |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|        |   |     |          |         |        |           |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE    |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|------------|
|        | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |           |            |
|        | NUDO 8  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |            |
|        | NUDO 10   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 7,00     | 1.685,22€ | 11.796,54€ |
| 04.10  | <b>ud CONTRARESTO COND.AGUA.D=60-225</b>  |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        | Dado de anclaje en conducciones de agua, de diámetros entre 60 y 225 mm., con hormigón HA-25/P/20/I elaborado en central para relleno del dado, i/excavación, encofrado, colocación de armaduras, vibrado, desencofrado y arreglo de tierras, s/NTE-IFA-14.   | 21  |          |         |        | 21,00     |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 21,00    | 26,70€    | 560,70€    |
| 04.11  | <b>ud ACOMETIDA TUB FN 80 DE 2" C.S.</b>  |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        | Acometida de abastecimiento de tipo domiciliario a tubería de fundición DN 80, en polietileno de baja densidad PN10atm y diámetro nominal 2", con toma de la red mediante collarín de fundición con salida roscada a 2", enlace acodado de latón con diámetro ", válvula de corte de compuerta EURO24 o similar en fundición y diámetro 2", contador clase C 13mm, se colocará según detalles dentro de arqueta para contador homologada por la Mancomunidad, con tapa de fundición y anagrama "Abastecimiento", incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente terminado y probado.                         | 41  |          |         |        | 41,00     |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 41,00    | 535,78€   | 21.966,98€ |
| 04.12  | <b>ud ACOMETIDA TUB FN 125 DE 2" C.S.</b>   |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        |   | 9   |          |         |        | 9,00      |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 9,00     | 537,28€   | 4.835,52€  |
| 04.13  | <b>ud ACOMETIDA TUB FN 150 DE 2" C.S.</b>   |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        | Acometida de abastecimiento de tipo domiciliario a tubería de fundición DN 150, en polietileno de baja densidad PN10atm y diámetro nominal 2", con toma de la red mediante collarín de fundición con salida roscada a 2", enlace acodado de latón con diámetro ", válvula de corte de compuerta EURO24 o similar en fundición y diámetro 2", contador clase C 13mm, contador clase C 13mm, se colocará según detalles dentro de arqueta para contador homologada por la Mancomunidad, con tapa de fundición y anagrama "Abastecimiento", incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente terminado y probado. | 4   |          |         |        | 4,00      |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 538,49€   | 2.153,96€  |
| 04.14  | <b>ud ACOMETIDA TUB FN 200 DE 2" C.S.</b>   |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        | Acometida de abastecimiento de tipo domiciliario a tubería de fundición DN 200, en polietileno de baja densidad PN10atm y diámetro nominal 2", con toma de la red mediante collarín de fundición con salida roscada a 2", enlace acodado de latón con diámetro ", válvula de corte de compuerta EURO24 o similar en fundición y diámetro 2", contador clase C 13mm, contador clase C 13mm, se colocará según detalles dentro de arqueta para contador homologada, con tapa de fundición y anagrama "Abastecimiento", incluso parte proporcional de piezas especiales, totalmente terminado y probado.                     | 2   |          |         |        | 2,00      |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 541,37€   | 1.082,74€  |
| 04.15  | <b>ud HIDRANTE DESDE TUBERÍA 200</b>  |     |          |         |        |           |          |           |            |
|        | Hidrante para incendios, tomado desde red de fundición de 200mm mediante T FN E.E.B. 200/200/100, carrete de fundición embreadado D100mm L60cm, Hidrante tipo Belgicast BV-05-100-PA o similar homologado por S.C.P.S.A., arqueta de registro de hormigón prefabricada de 60x60x100 con tapa de registro tipo rexel circular 60cm pintada en rojo, totalmente colocado y probado.   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |            |
|        | hidrante 1  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |            |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 905,48€   | 905,48€    |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE   |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-----------|
| 04.16  | <b>ud HIDRANTE DESDE TUBERÍA 150</b><br>Hidrante para incendios, tomado desde red de fundición de 200mm mediante T FN E.E.B.150/150/100, carrete de fundición embreadado D100mm L60cm, Hidrante tipo Belgicast BV-05-100-PA o similar homologado por S.C.P.S.A., arqueta de registro de hormigón prefabricada de 60x60x100 con tapa de registro tipo rexel circular 60cm pintada en rojo, totalmente colocado y probado.   |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | hidrante 2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 859,98€ | 859,98€   |
| 04.17  | <b>ud HIDRANTE DESDE TUBERÍA 125</b><br>Hidrante para incendios, tomado desde red de fundición de 100mm mediante T FN E.E.B. 125/125/100, carrete de fundición embreadado D100mm L60cm, Hidrante tipo Belgicast BV-05-100-PA o similar homologado por S.C.P.S.A., arqueta de registro de hormigón prefabricada de 60x60x100 con tapa de registro tipo rexel circular 60cm pintada en rojo, totalmente colocado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | hidrante 3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 830,24€ | 830,24€   |
| 04.18  | <b>ud HIDRANTE DESDE TUBERÍA 100</b><br>Hidrante para incendios, tomado desde red de fundición de 100mm mediante T FN E.E.B. 100/100/100, carrete de fundición embreadado D100mm L60cm, Hidrante tipo Belgicast BV-05-100-PA o similar homologado por S.C.P.S.A., arqueta de registro de hormigón prefabricada de 60x60x100 con tapa de registro tipo rexel circular 60cm pintada en rojo, totalmente colocado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | hidrante 4   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | hidrante 5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | hidrante 6   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | hidrante 7   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | hidrante 8   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 5,00     | 812,09€ | 4.060,45€ |
| 04.19  | <b>ud Te FN BBB 200/200/200</b><br>Te de fundición nodular a Bridas, de 200 mm. de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso juntas de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 195,36€ | 195,36€   |
| 04.20  | <b>ud Te FN BBB 200/200/125</b><br>Te de fundición nodular a Bridas, de 200 mm. de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso juntas de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 193,07€ | 193,07€   |
| 04.21  | <b>ud VALVULA EURO 20 TIPO 25 DN80</b><br>Válvula de compuerta DN80mm con cuerpo de fundición para tuberías de fundición de diámetro 80 mm para su montaje directo sobre la misma tubería del tipo EURO 20 TIPO 25 o similar, con eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío, prensa de estanqueidad desmontable en carga, compuerta con zonas de guiado independientemente de las zonas de estanqueidad, conexión mediante enchufes, junta de estanqueidad y protección, totalmente terminado y probado. |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | NUDO 7   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        | NUDO 10  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | NUDO 8   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE   |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-----------|
|        |  |     |          |         |        |           | 6,00     | 197,16€ | 1.182,96€ |
| 04.22  | <b>ud VALVULA EURO 20 TIPO 25 DN100</b><br>Válvula de compuerta DN100mm con cuerpo de fundición para tuberías de fundición de diámetro 100 mm para su montaje directo sobre la misma tubería del tipo EURO 20 TIPO 25 o similar, con eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío, prensa de estanqueidad desmontable en carga, compuerta con zonas de guiado independientemente de las zonas de estanqueidad, conexión mediante enchufes, junta de estanqueidad y protección, totalmente terminado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 5   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | NUDO 6   | 4   |          |         |        | 4,00      |          |         |           |
|        | NUDO 7   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        | NUDO 8   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        | NUDO 10  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 10,00    | 204,98€ | 2.049,80€ |
| 04.23  | <b>ud VALVULA EURO 20 TIPO 25 DN125</b><br>Válvula de compuerta DN150mm con cuerpo de fundición para tuberías de fundición de diámetro 125 mm para su montaje directo sobre la misma tubería del tipo EURO 20 TIPO 25 o similar, con eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío, prensa de estanqueidad desmontable en carga, compuerta con zonas de guiado independientemente de las zonas de estanqueidad, conexión mediante enchufes, junta de estanqueidad y protección, totalmente terminado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 268,14€ | 268,14€   |
| 04.24  | <b>ud VÁLVULA EURO 20 TIPO 25 DN150</b><br>Válvula de compuerta DN150mm con cuerpo de fundición para tuberías de fundición de diámetro 150 mm para su montaje directo sobre la misma tubería del tipo EURO 20 TIPO 25 o similar, con eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío, prensa de estanqueidad desmontable en carga, compuerta con zonas de guiado independientemente de las zonas de estanqueidad, conexión mediante enchufes, junta de estanqueidad y protección, totalmente terminado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 3   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 2,00     | 331,87€ | 663,74€   |
| 04.25  | <b>ud VALVULA EURO 20 TIPO 25 DN200</b><br>Válvula de compuerta DN200mm con cuerpo de fundición para tuberías de fundición de diámetro 200 mm para su montaje directo sobre la misma tubería del tipo EURO 20 TIPO 25 o similar, con eje de maniobra en acero inoxidable forjado en frío, prensa de estanqueidad desmontable en carga, compuerta con zonas de guiado independientemente de las zonas de estanqueidad, conexión mediante enchufes, junta de estanqueidad y protección, totalmente terminado y probado.  |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        | NUDO 2   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        | NUDO 5   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 4,00     | 414,91€ | 1.659,64€ |
| 04.26  | <b>ud DESAGUE DE RED 200</b><br>Desague de una red de abastecimiento de diámetro 200 mm mediante derivación en T de fundición nodular 200/200/80, por medio de una tubería en fundición nodular de diámetro 80mm, con válvula de corte de fundición de tipo compuerta euro24 d80mm, su conexión a arqueta sifónica de hormigón de 40x40cm, siendo la salida hasta su conexión con el saneamiento en tubería de PVC color teja pared compactata une 1401-1 y diámetro 160mm, incluso la conexión al pozo de saneamiento de pluviales, totalmente terminado y probado. |     |          |         |        |           |          |         |           |
|        |  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |           |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 699,13€ | 699,13€   |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|---------|
| 04.27  | <b>ud REDUCCIÓN DN 200 dn 150</b><br>Reducción DN 200 dn 150., de fundición nodular, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso junta exprés equipada, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        | NUDO 2  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 146,16€ | 146,16€ |
| 04.28  | <b>ud REDUCCIÓN DN 200 dn 100</b><br>Reducción DN 200 dn 100., de fundición nodular, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso junta exprés equipada, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        | NUDO 5  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 142,70€ | 142,70€ |
| 04.29  | <b>u REDUCCIÓN DN 150 dn 125</b><br>Reducción DN 150 dn 125., de fundición nodular, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso junta exprés equipada, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.  |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        | NUDO 3  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 117,26€ | 117,26€ |
| 04.30  | <b>ud REDUCCIÓN DN 125 dn 100</b><br>Reducción DN 125 dn 100., de fundición nodular, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso junta exprés equipada, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        | NUDO 6  | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |         |
|        | NUDO 9  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 98,32€  | 294,96€ |
| 04.31  | <b>ud REDUCCIÓN DN 100 dn 80</b><br>Reducción DN 100 dn 80., de fundición nodular, con cincado y pintura bituminosa exterior, incluso junta exprés equipada, junta de PVC o elástica de Etileno-Propileno PZ-70 y tornillos bicromatados, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.   |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        | NUDO 8  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        | NUDO 11   |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 81,47€  | 81,47€  |
| 04.32  | <b>ud CODO FN EE 22° D=100mm</b><br>Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior 22° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        |   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 94,66€  | 94,66€  |
| 04.33  | <b>ud CODO FN EE 45° D=100mm</b><br>Codo de fundición de 100 mm. de diámetro interior 45° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |         |         |
|        |   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 95,80€  | 95,80€  |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|---------|
| 04.34  | <p><b>ud CODO FN EE 45° D=80mm</b></p> <p>Codo de fundición de 80 mm. de diámetro interior 45° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.</p>   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 2,00     | 82,20€  | 164,40€ |
| 04.35  | <p><b>ud CODO FN EE 22° D=80mm</b></p> <p>Codo de fundición de 80 mm. de diámetro interior 22° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.</p>   | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |         |
|        |  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 81,68€  | 245,04€ |
| 04.36  | <p><b>ud CODO FN EE 22° D=200mm</b></p> <p>Codo de fundición de 200 mm. de diámetro interior 22° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.</p> | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 153,86€ | 153,86€ |
| 04.37  | <p><b>ud CODO FN EE 45° D=200mm</b></p> <p>Codo de fundición de 200 mm. de diámetro interior 45° a enchufes colocado en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, sin incluir dado de anclaje, totalmente terminado y probado.</p> | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 201,34€ | 201,34€ |
| 04.38  | <p><b>ud T FN EEE 100/100/100</b></p> <p>Te con tres enchufes en fundición dúctil con 100mm de diámetro nominal y la derivación con 100mm, totalmente instalada y colocada, incluidas juntas, con dado de hormigón para sujeción.</p>              | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |         |
|        | NUDO 6   |     |          |         |        |           | 2,00     | 131,97€ | 263,94€ |
| 04.39  | <p><b>ud T FN EEE 100/100/80</b></p> <p>Te con tres enchufes en fundición dúctil con 100mm de diámetro nominal y la derivación con 80mm, totalmente instalada y colocada, incluidas juntas, con dado de hormigón para sujeción.</p>                | 2   |          |         |        | 2,00      |          |         |         |
|        | NUDO 7   |     |          |         |        |           | 2,00     |         |         |
|        | NUDO 10  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 125,68€ | 377,04€ |
| 04.40  | <p><b>ud T FN EEE 150/150/80</b></p> <p>Te con tres enchufes en fundición dúctil con 150 mm de diámetro nominal y la derivación con 80 mm, totalmente instalada y colocada, incluidas juntas, con dado de hormigón para sujeción.</p>              | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        | NUDO 3   |     |          |         |        |           | 1,00     | 178,85€ | 178,85€ |
| 04.41  | <p><b>ud T FN EEE 80/80/80</b></p> <p>Te con tres enchufes en fundición dúctil con 80 mm de diámetro nominal y la derivación con 80 mm, totalmente instalada y colocada, incluidas juntas, con dado de hormigón para sujeción.</p>                 | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |         |
|        | NUDO 8   |     |          |         |        |           | 1,00     | 105,03€ | 105,03€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |         |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|---------|
| 04.42  | <b>ud BOCA DE LLAVE</b><br>Registro en fundición llamado boca de llave para registrar válvulas de seccionamiento de la red general y de acometidas, con tapa en fundición dúctil, revestimiento con pintura asfáltica o alquitrán, con cadeneta para la tapa, para alojar en calzada, incluso tubo de PVC D110 totalmente terminado y probado. |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 2   | 3   |          |         |        |           | 3,00     |        |         |         |
|        | NUDO 3   | 3   |          |         |        |           | 3,00     |        |         |         |
|        | NUDO 5   | 3   |          |         |        |           | 3,00     |        |         |         |
|        | NUDO 6   | 4   |          |         |        |           | 4,00     |        |         |         |
|        | NUDO 7   | 4   |          |         |        |           | 4,00     |        |         |         |
|        | NUDO 8   | 3   |          |         |        |           | 3,00     |        |         |         |
|        | NUDO 10  | 3   |          |         |        |           | 3,00     |        |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 23,00  | 39,24€  | 902,52€ |
| 04.43  | <b>ud BRIDA ENCHUFE DN80mm</b><br>Brida enchufe de fundición dúctil con DN80mm para acoplamiento directo sobre tubería de fundición de DN80mm incluso con juntas y tornillería, totalmente terminado y probado.  |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 3   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 7   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        | NUDO 8   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        | NUDO 10  | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 6,00   | 58,73€  | 352,38€ |
| 04.44  | <b>ud BRIDA ENCHUFE DN100mm</b><br>Brida enchufe de fundición dúctil con DN100mm para acoplamiento directo sobre tubería de fundición de DN100mm incluso con juntas y tornillería, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 5   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 6   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        | NUDO 7   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        | NUDO 8   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 10  | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 8,00   | 74,36€  | 594,88€ |
| 04.45  | <b>ud BRIDA ENCHUFE DN125mm</b><br>Brida enchufe de fundición dúctil con DN125mm para acoplamiento directo sobre tubería de fundición de DN125mm incluso con juntas y tornillería, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 2   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 3   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |
|        | NUDO 6   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 4,00   | 85,96€  | 343,84€ |
| 04.46  | <b>ud BRIDA ENCHUFE DN150mm</b><br>Brida enchufe de fundición dúctil con DN150mm para acoplamiento directo sobre tubería de fundición de DN150mm incluso con juntas y tornillería, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 2   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 3   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        |  |     |          |         |        |           |          | 2,00   | 95,83€  | 191,66€ |
| 04.47  | <b>ud BRIDA ENCHUFE DN200mm</b><br>Brida enchufe de fundición dúctil con DN200mm para acoplamiento directo sobre tubería de fundición de DN200mm incluso con juntas y tornillería, totalmente terminado y probado.   |     |          |         |        |           |          |        |         |         |
|        | NUDO 2   | 1   |          |         |        |           | 1,00     |        |         |         |
|        | NUDO 5   | 2   |          |         |        |           | 2,00     |        |         |         |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                                       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE            |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|--------------------|
|  |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 124,03€ | 372,09€            |
| 04.48  | <b>ud BOCA DE RIEGO DESDE TUB.100mm</b><br>Boca de riego tipo belgicast BV-05-63 con arqueta, DN 40, colocada desde una tubería de fundición de 100mm mediante derivación en T EEB 100/100/60, incluso todo el piecerío necesario para su completa instalación totalmente probada. | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                    |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 292,58€ | 292,58€            |
| 04.49  | <b>ud CONEXIÓN A RED EXISTENTE</b><br>Partida alzada de abono íntegro para la conexión de nueva red con red existente incluyendo todos los accesorios, obra civil necesaria, completamente terminada y probada.-   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                    |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 251,93€ | 251,93€            |
| 04.50  | <b>Ud VENTOSA</b><br>Ud. Ventosa automática de triple efecto de DN 50 en la red de distribución de agua potable, incluso válvula de corte, montaje e instalación.<br>Pto alto  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                    |
|  |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 604,67€ | 604,67€            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 ABASTECIMIENTO.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |         | <b>185.849,83€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                           | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE     |
|----------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|-------------|
| <b>CAPÍTULO 05 PAVIMENTACIÓN</b> |   |     |          |         |        |           |           |        |             |
| 05.01                            | <b>m3 ZAHORRA ARTIFICIAL</b>  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  | Zahorra artificial (husos Z-1, Z-2) en capas de base, puesto en obra, extendida y compactada al 100 % del Proctor Modificado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Angeles de los áridos < 25.   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  | Calzada   | 1   |          |         | 0,40   |           | 7.889,12  |        |             |
|                                  | Acera   | 1   |          |         | 0,25   |           | 4.876,69  |        |             |
|                                  | Aparcamiento  | 1   | 5,00     |         | 0,30   |           | 4.762,11  |        |             |
|                                  |   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  |   |     |          |         |        |           | 17.527,92 | 23,39€ | 409.978,05€ |
| 05.02                            | <b>m3 HORMIGON HP-35</b>  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  | Pavimento de hormigón HP-35 de resistencia característica a flexotracción, en espesores de 10/30 cm., incluso extendido, encofrado de borde, regleado, vibrado, curado con producto filmógeno, estriado o ranurado y p.p. de juntas. Barrido o lavado superficial, totalmente terminado.  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  | Aparcamientos   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  |   | 1   | 428,50   |         | 0,20   |           | 85,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 564,00   |         | 0,20   |           | 112,80    |        |             |
|                                  |   | 1   | 182,60   |         | 0,20   |           | 36,52     |        |             |
|                                  |   | 1   | 756,60   |         | 0,20   |           | 151,32    |        |             |
|                                  |   | 1   | 756,60   |         | 0,20   |           | 151,32    |        |             |
|                                  |   | 1   | 182,60   |         | 0,20   |           | 36,52     |        |             |
|                                  |   | 1   | 618,60   |         | 0,20   |           | 123,72    |        |             |
|                                  |   | 1   | 618,60   |         | 0,20   |           | 123,72    |        |             |
|                                  |   | 1   | 618,60   |         | 0,20   |           | 123,72    |        |             |
|                                  |   | 1   | 618,60   |         | 0,20   |           | 123,72    |        |             |
|                                  |   | 1   | 108,50   |         | 0,20   |           | 21,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 443,50   |         | 0,20   |           | 88,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 443,50   |         | 0,20   |           | 88,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 443,50   |         | 0,20   |           | 88,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 443,50   |         | 0,20   |           | 88,70     |        |             |
|                                  |   | 1   | 285,90   |         | 0,20   |           | 57,18     |        |             |
|                                  |   | 1   | 285,90   |         | 0,20   |           | 57,18     |        |             |
|                                  |   | 1   | 482,00   |         | 0,20   |           | 96,40     |        |             |
|                                  |   | 1   | 482,00   |         | 0,20   |           | 96,40     |        |             |
|                                  |   | 1   | 654,10   |         | 0,20   |           | 130,82    |        |             |
|                                  |   | 1   | 654,10   |         | 0,20   |           | 130,82    |        |             |
|                                  |   | 1   | 285,90   |         | 0,20   |           | 57,18     |        |             |
|                                  |   | 1   | 285,90   |         | 0,20   |           | 57,18     |        |             |
|                                  |   | 1   | 482,00   |         | 0,20   |           | 96,40     |        |             |
|                                  |   | 1   | 482,00   |         | 0,20   |           | 96,40     |        |             |
|                                  |   | 1   | 601,00   |         | 0,20   |           | 120,20    |        |             |
|                                  |   | 1   | 596,70   |         | 0,20   |           | 119,34    |        |             |
|                                  |   | 1   | 756,30   |         | 0,20   |           | 151,26    |        |             |
|                                  |   | 1   | 756,30   |         | 0,20   |           | 151,26    |        |             |
|                                  |   | 1   | 182,60   |         | 0,20   |           | 36,52     |        |             |
|                                  |   | 1   | 686,60   |         | 0,20   |           | 137,32    |        |             |
|                                  |   | 1   | 686,60   |         | 0,20   |           | 137,32    |        |             |
|                                  |   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  |   |     |          |         |        |           | 3.174,74  | 98,83€ | 313.759,55€ |
| 05.03                            | <b>m2 CAPA BASE G-20 e=9 cm. DA&lt;30</b>   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|                                  | Suministro y puesta en obra de mezcla bituminosa en caliente G-20 calizo en capa base de 6cm, con un contenido de betún sobre mezcla del 3,8% , extendida en una capa de 9 cm. de espesor, según el PG-3/75. Incluye áridos, fabricación, carga, transporte, extendido, compactación, riego asfáltico, formación de juntas y solapes, y todas las operaciones intermedias hasta su total terminación. |     |          |         |        |           |           |        |             |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD  | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO  | IMPORTE     |
|--------|---|-----|-----------|---------|--------|-----------|-----------|---------|-------------|
|        | Estudio   | 200 |           |         |        | 200,00    |           |         |             |
|        |   | 1   | 19.722,80 |         |        | 19.722,80 |           |         |             |
|        |   |     |           |         |        |           | 19.722,80 | 9,24€   | 182.238,67€ |
| 05.04  | <b>m2 CAPA RODADURA D-12 e=7 cm.D.A&lt;25</b>   |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Suministro y puesta en obra de Mezcla Bituminosa Caliente tipo D-12 ofítica para rodadura, con un contenido del 5,10% de betún sobre mezcla, en capa de rodadura de 7 cm. de espesor, según el PG-3/75. Incluye áridos, fabricación, carga, transporte, extendido, compactación, riego asfáltico, filler de cemento y betún, formación de juntas y solapes, y todas las operaciones intermedias hasta su total terminación. |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Calzada   | 1   | 19.722,80 |         |        | 19.722,80 |           |         |             |
|        |   |     |           |         |        |           | 19.722,80 | 7,73€   | 152.457,24€ |
| 05.05  | <b>m2 REPOSICIÓN DE AGLOMERADO EN ZANJAS</b>  |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Reposición de aglomerado en zanjas, D-12 ofítica para rodadura, con un contenido del 5,10% de betún sobre mezcla, en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, según el PG-3/75. Incluye áridos, fabricación, carga, transporte, extendido, compactación, riego asfáltico, filler de cemento y betún, formación de juntas y solapes, y todas las operaciones intermedias hasta su total terminación, incluso fresado.           |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | fuera zona de actuación   | 1   | 35,00     | 3,50    |        | 122,50    |           |         |             |
|        |   |     |           |         |        |           | 122,50    | 8,03€   | 983,68€     |
| 05.06  | <b>m3 HORM.HM-25 RECALCES VM.RIGOLA</b>   |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Hormigón en masa HM-25 kg/cm2. Tmáx. 12 mm. elaborado en central, en formación de Rígola de 30x20 cm., incluso vertido por medios manuales, encofrado y desencofrado, vibrado y colocación lucido de su superficie vista con mortero de cemento. Según normas NTE y EHE.Con formación de pendientes.  |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | acera   | 8   | 45,30     | 0,20    | 0,30   | 21,74     |           |         |             |
|        |   | 7   | 30,50     | 0,20    | 0,30   | 12,81     |           |         |             |
|        |   | 1   | 138,00    | 0,20    | 0,30   | 8,28      |           |         |             |
|        |   | 1   | 333,80    | 0,20    | 0,30   | 20,03     |           |         |             |
|        |   | 1   | 180,90    | 0,20    | 0,30   | 10,85     |           |         |             |
|        |   | 1   | 41,50     | 0,20    | 0,30   | 2,49      |           |         |             |
|        |   | 1   | 31,36     | 0,20    | 0,30   | 1,88      |           |         |             |
|        |   | 1   | 20,10     | 0,20    | 0,30   | 1,21      |           |         |             |
|        |   | 1   | 25,50     | 0,20    | 0,30   | 1,53      |           |         |             |
|        |   | 1   | 15,90     | 0,20    | 0,30   | 0,95      |           |         |             |
|        |   |     |           |         |        |           | 81,77     | 152,81€ | 12.495,27€  |
| 05.07  | <b>m. BORD.CALIZO CALATORAO 12-14x25</b>  |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Bordillo calizo tipo Calatorao, de 12-14x25 cm., i/p.p. de pasos rebajados, colocado sobre solera de hormigón HM-20, tamaño máx. 20 mm., de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado con mortero de cemento blanco y limpieza.  |     |           |         |        |           |           |         |             |
|        | Aceras  | 1   | 1.447,50  |         |        | 1.447,50  |           |         |             |
|        |   | 1   | 403,60    |         |        | 403,60    |           |         |             |
|        |   | 1   | 422,00    |         |        | 422,00    |           |         |             |
|        |   | 1   | 588,70    |         |        | 588,70    |           |         |             |
|        |   | 1   | 667,10    |         |        | 667,10    |           |         |             |
|        |   | 1   | 791,30    |         |        | 791,30    |           |         |             |
|        |   | 1   | 712,44    |         |        | 712,44    |           |         |             |
|        | Mediana   | 1   | 75,50     |         |        | 75,50     |           |         |             |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO | IMPORTE     |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------|--------|-------------|
|        | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |           |        |             |
|        |   | 1   | 179,40   |         |        | 179,40    |           |        |             |
|        |   | 1   | 22,80    |         |        | 22,80     |           |        |             |
|        |   | 1   | 22,80    |         |        | 22,80     |           |        |             |
|        |   | 1   | 263,70   |         |        | 263,70    |           |        |             |
|        |   | 1   | 22,80    |         |        | 22,80     |           |        |             |
|        |   | 1   | 22,80    |         |        | 22,80     |           |        |             |
|        |   | 1   | 242,80   |         |        | 242,80    |           |        |             |
|        |   | 1   | 37,00    |         |        | 37,00     |           |        |             |
|        | Rotondas  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        |   | 1   | 100,50   |         |        | 100,50    |           |        |             |
|        |   | 1   | 100,50   |         |        | 100,50    |           |        |             |
|        |   |     |          |         |        |           | 6.302,64  | 31,95€ | 201.369,35€ |
| 05.08  | <b>m2 PAVIMENTO DE LOSA 40X20X8</b>   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        | Pavimento para exteriores, acabado losa 40x20x8 color gris tipo Lurgain o similar, asentada con mortero 1/6 de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        | Acera   |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        |   | 1   | 4.200,00 |         |        | 4.200,00  |           |        |             |
|        |   | 1   | 1.791,50 |         |        | 1.791,50  |           |        |             |
|        |   | 1   | 1.790,00 |         |        | 1.790,00  |           |        |             |
|        |   | 1   | 3.101,00 |         |        | 3.101,00  |           |        |             |
|        |   | 1   | 2.518,00 |         |        | 2.518,00  |           |        |             |
|        |   | 1   | 2.988,00 |         |        | 2.988,00  |           |        |             |
|        |   | 1   | 3.118,24 |         |        | 3.118,24  |           |        |             |
|        |   |     |          |         |        |           | 19.506,74 | 20,20€ | 394.036,15€ |
| 05.09  | <b>mI CAZ R4 PREFAB. HORMIGÓN D.CAPA</b>  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        | Caz tipo R4, prefabricado de hormigón HM-20/P/20 doble capa, de sección triangular 30x13-10, sobre solera de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas, terminado. |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        | Av. Aragón  |     |          |         |        |           |           |        |             |
|        |   | 1   | 112,85   |         |        | 112,85    |           |        |             |
|        |   | 1   | 112,85   |         |        | 112,85    |           |        |             |
|        |   | 1   | 192,36   |         |        | 192,36    |           |        |             |
|        |   | 1   | 151,34   |         |        | 151,34    |           |        |             |
|        |   | 1   | 36,52    |         |        | 36,52     |           |        |             |
|        |   | 1   | 123,75   |         |        | 123,75    |           |        |             |
|        |   | 1   | 123,75   |         |        | 123,75    |           |        |             |
|        |   | 1   | 123,76   |         |        | 123,76    |           |        |             |
|        |   | 1   | 123,76   |         |        | 123,76    |           |        |             |
|        |   | 1   | 21,70    |         |        | 21,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 88,70    |         |        | 88,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 88,70    |         |        | 88,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 88,70    |         |        | 88,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 88,70    |         |        | 88,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 88,70    |         |        | 88,70     |           |        |             |
|        |   | 1   | 130,85   |         |        | 130,85    |           |        |             |
|        |   | 1   | 130,85   |         |        | 130,85    |           |        |             |
|        |   | 1   | 120,28   |         |        | 120,28    |           |        |             |
|        |   | 1   | 120,28   |         |        | 120,28    |           |        |             |
|        |   | 1   | 137,35   |         |        | 137,35    |           |        |             |
|        |   | 1   | 137,35   |         |        | 137,35    |           |        |             |
|        |   | 1   | 36,50    |         |        | 36,50     |           |        |             |
|        |   | 1   | 151,33   |         |        | 151,33    |           |        |             |
|        |   | 1   | 151,33   |         |        | 151,33    |           |        |             |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE              |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|----------------------|
|        | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |                      |
|        |   | 1   | 57,20    |         |        | 57,20     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 96,40    |         |        | 96,40     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 96,40    |         |        | 96,40     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 57,20    |         |        | 57,20     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 57,20    |         |        | 57,20     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 96,40    |         |        | 96,40     |          |        |                      |
|        |   | 1   | 96,40    |         |        | 96,40     |          |        |                      |
|        |   |     |          |         |        |           | 3.207,96 | 15,78€ | 50.621,61€           |
| 05.10  | <b>M2 DEMOLICIÓN Y REPOSICIÓN PAVIMENTO</b>   |     |          |         |        |           |          |        |                      |
|        | Demolición y reposición de pavimento existente de cualquier tipo: aglomerado asfáltico ( incluso fre-sado), pavimento de adoquín, piedra natural, etc., para la ejecución de los encuentros con las calles adyacentes, incluso parte proporcional de medios auxiliares, totalmente terminado. |     |          |         |        |           |          |        |                      |
|        |   | 2   | 6,00     | 5,00    |        | 60,00     |          |        |                      |
|        |   |     |          |         |        |           | 60,00    | 29,47€ | 1.768,20€            |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 05 PAVIMENTACIÓN.....</b>   |     |          |         |        |           |          |        | <b>1.719.707,77€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| <b>CAPÍTULO 06 RIEGO</b> |   |     |          |         |        |           |          |        |            |
| 06.01                    | <b>m TUBERÍA PE D25 mm CON GOTEROS</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | Suministro e instalación de tubería de riego por goteo, formada por tubo de polietileno para uso alimentario, color negro, de 25 mm de diámetro exterior, con goteros integrados, situados cada 30 cm, para un caudal de 2,2 l/h por gotero. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | zona 1  | 1   | 169,00   |         |        |           | 169,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 75,00    |         |        |           | 75,00    |        |            |
|                          |   | 1   | 38,00    |         |        |           | 38,00    |        |            |
|                          | zona 2  | 1   | 153,00   |         |        |           | 153,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 75,00    |         |        |           | 75,00    |        |            |
|                          |   | 1   | 38,00    |         |        |           | 38,00    |        |            |
|                          | zona 3  | 1   | 234,75   |         |        |           | 234,75   |        |            |
|                          |   | 1   | 58,00    |         |        |           | 58,00    |        |            |
|                          |   |     |          |         |        |           | 840,75   | 1,67€  | 1.404,05€  |
| 06.02                    | <b>m TUBERÍA PE D32 mm</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno de baja densidad (PE32) para uso alimentario, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | zona 1  | 20  | 38,00    |         |        |           | 760,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 111,00   |         |        |           | 111,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 183,00   |         |        |           | 183,00   |        |            |
|                          | zona 2  | 20  | 38,00    |         |        |           | 760,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 136,00   |         |        |           | 136,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 25,00    |         |        |           | 25,00    |        |            |
|                          | zona 3  | 1   | 159,00   |         |        |           | 159,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 181,00   |         |        |           | 181,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 102,00   |         |        |           | 102,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 104,00   |         |        |           | 104,00   |        |            |
|                          |   | 1   | 134,00   |         |        |           | 134,00   |        |            |
|                          |   |     |          |         |        |           | 2.655,00 | 7,26€  | 19.275,30€ |
| 06.03                    | <b>m TUBERÍA PE D40 mm</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno de baja densidad (PE32) para uso alimentario, de 42 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|                          | zona 2  |     |          |         |        |           |          |        |            |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|              | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|              | zona 3  | 1   | 176,00   |         |        | 176,00    |          |        |            |
|              |   |     |          |         |        |           | 355,00   | 9,42€  | 3.344,10€  |
| <b>06.04</b> | <b>m TUBERÍA PE D50 mm</b>  |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Suministro e instalación de tubería de abastecimiento y distribución de agua de riego, formada por tubo de polietileno de baja densidad (PE32) para uso alimentario, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, enterrada, colocada sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, incluida la excavación y el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de accesorios de conexión. Totalmente montada, conexionada y probada. |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | zona 1  | 1   | 152,00   |         |        | 152,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 210,00   |         |        | 210,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 183,00   |         |        | 183,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 114,00   |         |        | 114,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 101,00   |         |        | 101,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 73,00    |         |        | 73,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 41,00    |         |        | 41,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 31,00    |         |        | 31,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 15,00    |         |        | 15,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 75,00    |         |        | 75,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 28,00    |         |        | 28,00     |          |        |            |
|              | zona 2  | 1   | 60,00    |         |        | 60,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 97,00    |         |        | 97,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 137,00   |         |        | 137,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 155,00   |         |        | 155,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 146,00   |         |        | 146,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 185,00   |         |        | 185,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 225,00   |         |        | 225,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 224,00   |         |        | 224,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 184,00   |         |        | 184,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 136,00   |         |        | 136,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 97,00    |         |        | 97,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 56,00    |         |        | 56,00     |          |        |            |
|              | zona 3  | 1   | 24,00    |         |        | 24,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 47,00    |         |        | 47,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 86,00    |         |        | 86,00     |          |        |            |
|              |   | 1   | 114,00   |         |        | 114,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 137,00   |         |        | 137,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 176,00   |         |        | 176,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 236,00   |         |        | 236,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 256,00   |         |        | 256,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 295,00   |         |        | 295,00    |          |        |            |
|              |   | 1   | 320,00   |         |        | 320,00    |          |        |            |
|              |   |     |          |         |        |           | 4.416,00 | 11,64€ | 51.402,24€ |
| <b>06.05</b> | <b>ud DIFUSOR EMERGENTE PS/360°</b>   |     |          |         |        |           |          |        |            |
|              | Suministro y colocación de aspersor emergente tipo PS-10A de Hunter, para 360 grados, montado y regulado. incluso p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. totalmente colocado.  |     |          |         |        |           |          |        |            |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE   |
|--------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------|
|              | Estudio  | 200 |          |         |        | 200,00    |          |           |           |
|              | zona 3   | 81  |          |         |        | 81,00     |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 98,00    | 12,55€    | 1.229,90€ |
| <b>06.06</b> | <b>ud DIFUSOR EMERGENTE PS/180°</b>  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | Suministro y colocación de DIFUSORr emergente tipo PS-15A de Hunter, montado y regulado. incluso p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. totalmente colocado.  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | zona 1   | 257 |          |         |        | 257,00    |          |           |           |
|              | zona 2   | 217 |          |         |        | 217,00    |          |           |           |
|              | zona 3   | 110 |          |         |        | 110,00    |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 584,00   | 12,55€    | 7.329,20€ |
| <b>06.07</b> | <b>ud PROGRAMADOR DE RIEGO</b>   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | Suministro y colocación de programador de 1 a 16 estaciones y cuatro programas independientes , transformador interno, conexionado. incluso p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. totalmente colocado.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | zona1  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              | zona2  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              | zona3  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 596,46€   | 1.789,38€ |
| <b>06.08</b> | <b>P.A. CABLEADO</b>   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | Partida alzada a justificar de cableado aceflex multipolar de 1.5 mm2 de seccion, bajo pasatubos de PVC de 50 mm de diámetro, conexionado estanco y puesta en funcionamiento. incluso p.p. de piezas especiales, pruebas, herramientas y medios auxiliares. totalmente colocado.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              |  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.912,36€ | 1.912,36€ |
| <b>06.09</b> | <b>ud ELECTROVALVULA DE 1 1/ 2"</b>  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | zona 1   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              | zona 2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              | zona 3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 129,74€   | 389,22€   |
| <b>06.10</b> | <b>ud ELECTROVALVULA DE 2"</b>   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | Suministro e instalación de electroválvula de PVC, con conexiones roscadas hembra de 2" de diámetro, caudal de 4,54 a 27,25 m³/h, presión de 1,38 a 10,34 bar, alimentación del solenoide con 24 V de CA, regulador de caudal con maneta, cuerpo en línea, con purga manual interna, con arqueta de plástico provista de tapa. Incluso accesorios de conexión a la tubería de abastecimiento y distribución, excavación y relleno posterior. Totalmente montada y conexionada. |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | zona 1   | 13  |          |         |        | 13        |          |           |           |
|              | zona 2   | 12  |          |         |        | 12        |          |           |           |
|              | zona 3   | 11  |          |         |        | 11        |          |           |           |
|              |  |     |          |         |        |           | 36,00    | 150,02€   | 5.400,72€ |
| <b>06.11</b> | <b>ud ARQUETA 30X30</b>  |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | Arqueta - registro de 0,30x0,30, de hormigón HM20-B/20, o prefabricada, con marco y tapa de fundición, i/ excavación, encofrado, vertido, compactado, curado y desencofrado y transporte de sobrante al vertedero, totalmente terminada.   |     |          |         |        |           |          |           |           |
|              | zona 1   | 5   |          |         |        | 5,00      |          |           |           |
|              | zona 2   | 5   |          |         |        | 5,00      |          |           |           |
|              | zona 3   | 7   |          |         |        | 7,00      |          |           |           |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE           |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-------------------|
|        |   |     |          |         |        |           | 17,00    | 74,33€  | 1.263,61€         |
| 06.12  | Ud REGULADOR DE PRESIÓN DE 1"   |     |          |         |        |           |          |         |                   |
|        | Ud. Suministro e instalación de regulador de presión de 1".                 |     |          |         |        |           |          |         |                   |
|        | zona1   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        | zona2   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        | zona3   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 56,77€  | 170,31€           |
| 06.13  | Ud ACOMETIDA A LA RED GENERAL   |     |          |         |        |           |          |         |                   |
|        | Ud. Acometida a la red general, i/arqueta con tapa y llave de paso de bola. |     |          |         |        |           |          |         |                   |
|        | zona 1  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        | zona 2  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        | zona 3  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |         |                   |
|        |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 145,48€ | 436,44€           |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 06 RIEGO.....</b>   |     |          |         |        |           |          |         | <b>95.346,83€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                        | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE    |
|-------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------|
| <b>CAPÍTULO 07 JARDINERÍA</b> |   |     |          |         |        |           |          |         |            |
| 07.01                         | <b>m2 CÉSPED</b><br>Formación de césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Incluso p/p de preparación del terreno, aporte de tierras y primer riego  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | zona 1  | 1   |          |         |        | 3.055,00  |          |         | 3.055,00   |
|                               | zona 2  | 1   |          |         |        | 2.626,00  |          |         | 2.626,00   |
|                               | zona 3  | 1   |          |         |        | 2.652,00  |          |         | 2.652,00   |
|                               |   |     |          |         |        |           | 8.333,00 | 7,97€   | 66.414,01€ |
| 07.02                         | <b>ud OLIVO D125-150cm</b><br>Suministro, apertura de hoyo de 200x200x80 cm por medios mecánicos y plantación de Olivo (Olea europaea), de 125 a 150 cm de diámetro, suministrado con cepellón. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego. |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | rotonda zona 1  | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         | 3,00       |
|                               | rotonda zona 2  | 3   |          |         |        | 3,00      |          |         | 3,00       |
|                               |   |     |          |         |        |           | 6,00     | 800,84€ | 4.805,04€  |
| 07.03                         | <b>ud NOGAL</b><br>Suministro, apertura de hoyo de 60x60x60 cm por medios mecánicos y plantación de Nogal (Juglans regia), suministrado en contenedor. Incluso p/p de aportación de tierra vegetal seleccionada y cribada, substratos vegetales fertilizados, formación de alcorque, colocación de tutor y primer riego.  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | zona 3  | 5   |          |         |        | 5,00      |          |         | 5,00       |
|                               |   |     |          |         |        |           | 5,00     | 51,11€  | 255,55€    |
| 07.04                         | <b>Ud HYPERICUM CALICINUM 0,10-0,20 M.</b><br>Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Hypericum calycinum (Hiperico) de 0,1 a 0,2 m. de altura con cepellón en maceta.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | rotonda zona 1  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               | rotonda zona 2  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               |   |     |          |         |        |           | 100,00   | 3,63€   | 363,00€    |
| 07.05                         | <b>Ud LAVÁNDULA OFFICINALIS 0,10-0,20</b><br>Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Lavandula officinalis (Lavanda) de 0,1 a 0,2 m. de altura con cepellón en maceta.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | rotonda zona 1  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               | rotonda zona 2  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               |   |     |          |         |        |           | 100,00   | 3,47€   | 347,00€    |
| 07.06                         | <b>Ud THYMUS SPP 0,10-0,20 M. ALT. MAC.</b><br>Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Thymus spp. (Tomillo) de 0,1 a 0,2 m. de altura con cepellón en maceta.   |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | rotonda zona 1  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               | rotonda zona 2  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |
|                               |   |     |          |         |        |           | 100,00   | 3,47€   | 347,00€    |
| 07.07                         | <b>Ud VINCA SPP 0,10-0,20 M. ALT. MACE.</b><br>Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Vinca spp. (Vinca) de 0,1 a 0,2 m. de altura con cepellón en maceta.  |     |          |         |        |           |          |         |            |
|                               | rotonda zona 1  | 50  |          |         |        | 50,00     |          |         | 50,00      |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO       | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE   |
|--------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------|
|              | Estudio   | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 100,00   | 2,95€  | 295,00€   |
| <b>07.08</b> | <b>MI SETO LIGUSTRUM CALIFORNICA 0,6</b>  |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | MI. Suministro, apertura de zanja, plantación y primer riego de Ligustrum californica (Aligustre de California) de 0,6 a 0,8 m. de altura con cepellón en container, (4 Ud/Ml). |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | medianas  | 1   | 153,00   |         |        | 153,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 169,00   |         |        | 169,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 234,75   |         |        | 234,75    |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 556,75   | 14,28€ | 7.950,39€ |
| <b>07.09</b> | <b>Ud ABELIA FLORIBUNDA 0,30-0,40 M.</b>  |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Abelia floribunda (Abelia) de 0,3 0,4 m. de altura con cepellón en container.                                    |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              |   | 26  |          |         |        | 26,00     |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 26,00    | 10,22€ | 265,72€   |
| <b>07.10</b> | <b>Ud NERIUM OLEANDER 0,60-0,80 M. ALT.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Nerium oleander (Adelfa) de 0,6 a 0,8 m. de altura con cepellón en container.                                    |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              |   | 26  |          |         |        | 26,00     |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 26,00    | 10,80€ | 280,80€   |
| <b>07.11</b> | <b>Ud PHOTINEA RED ROBIN 0,8-1,0 M.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Photinea red robin de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.  |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              |   | 26  |          |         |        | 26,00     |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 26,00    | 14,76€ | 383,76€   |
| <b>07.12</b> | <b>Ud ROSA SPP. PIE ALTO 1,20-1,50 M.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Rosa spp. (Rosa) de injerto alto de 1,2 a 1,5 m. de altura con cepellón en container.                            |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              |   | 26  |          |         |        | 26,00     |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 26,00    | 15,57€ | 404,82€   |
| <b>07.13</b> | <b>M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MALLA</b>   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | M2. Suministro y colocación de malla HORSOL 140 gr/m2, para evitar crecimineto de malas hierbas.  |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | medianas  | 1   | 153,00   | 1,00    |        | 153,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 169,00   | 1,00    |        | 169,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 234,75   | 1,00    |        | 234,75    |          |        |           |
|              | ROTONDAS  | 2   | 340,00   |         |        | 680,00    |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 1.236,75 | 3,37€  | 4.167,85€ |
| <b>07.14</b> | <b>M2 SUPERFICIE GARBANCILLO 3 CM.</b>  |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | M2. Suministro y extendido a mano de garbancillo para plazas y paseos con un espesor de 3 cm.   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | medianas  | 1   | 153,00   | 1,00    |        | 153,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 169,00   | 1,00    |        | 169,00    |          |        |           |
|              |   | 1   | 234,75   | 1,00    |        | 234,75    |          |        |           |
|              | rolondas  | 4   | 85,00    |         |        | 340,00    |          |        |           |
|              |   |     |          |         |        |           | 896,75   | 3,93€  | 3.524,23€ |
| <b>07.15</b> | <b>M2 SUPERFICIE CORTEZA PINO 3 CM.</b>   |     |          |         |        |           |          |        |           |
|              | M2. Suministro y extendido a mano de corteza de pino (pinocha) con un espesor de 3 cm.  |     |          |         |        |           |          |        |           |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                            | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-----------------------------------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
|                                   | Estudio | 200 |          |         |        | 200,00    |          |        |            |
|                                   |         |     |          |         |        |           | 340,00   | 3,73€  | 1.268,20€  |
| TOTAL CAPÍTULO 07 JARDINERÍA..... |         |     |          |         |        |           |          |        | 91.072,37€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                    | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD  | PRECIO     | IMPORTE    |
|---------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------|------------|------------|
| <b>CAPÍTULO 08 VARIOS</b> |   |     |          |         |        |           |           |            |            |
| 08.01                     | ud CONTROL DE CALIDAD<br>Partida alzada a justificar, mediante facturas, para la realización de Ensayos de Control de Calidad a determinar por la Dirección de Obra.  | 1   |          |         |        | 1,00      |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 1,00      | 22.048,00€ | 22.048,00€ |
| 08.02                     | ud SEÑAL TRIANG. REFL. E.G. L=70 cm<br>Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.<br>ceda paso                  | 14  |          |         |        | 14,00     |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 14,00     | 90,07€     | 1.260,98€  |
| 08.03                     | ud SEÑAL CUADRA. REFL. E.G. L=60 cm<br>Señal cuadrada de lado 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.<br>paso peatones                | 52  |          |         |        | 52,00     |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 52,00     | 102,81€    | 5.346,12€  |
| 08.04                     | ud SEÑALIZACIÓN DESVÍOS PROVISIONALES<br>Partida alzada de abono íntegro para la señalización de desvíos provisionales de tráfico durante el desarrollo de la obra.   | 1   |          |         |        | 1,00      |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 1,00      | 936,00€    | 936,00€    |
| 08.05                     | m. PREMARCAJE DE MARCA VIAL<br>Premarcaje de marca vial a cinta corrida de cualquier tipo.<br>MARCA VIAL<br>REFLEX.DISC.BL.a=10cm<br>MARCA VIAL<br>REFLEX.DISC.BL.a=40cm<br>MARCA VIAL<br>REFLEX.CONT.BL.a=10cm | 2   |          |         |        | 11.400,00 |           |            |            |
|                           |   | 2   |          |         |        | 308,00    |           |            |            |
|                           |   | 2   |          |         |        | 3.056,00  |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 14.764,00 | 0,09€      | 1.328,76€  |
| 08.06                     | m2 PINTURA TERMOPL. BLANCA CEBREADO<br>Pintura termoplástica reflexiva blanca en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.   | 19  | 8,00     |         |        | 152,00    |           |            |            |
|                           |   | 7   | 11,00    |         |        | 77,00     |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 229,00    | 15,15€     | 3.469,35€  |
| 08.07                     | ud PINTADO SIMBOLO MINUSVALIDOS<br>Pintado con pintura en dos componentes de símbolos de minusvalidos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.  | 66  |          |         |        | 66,00     |           |            |            |
|                           |   |     |          |         |        |           | 66,00     | 27,19€     | 1.794,54€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN  | UDS  | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|--------|--|------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 08.08  | mI PINTADO APARCAMIENTOS EN LINEA<br>Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, en aparcamientos en línea, premarcaje, replanteo, terminado. | 1    | 55,00    |         |        | 55,00     |          |        |                   |
|        |  |      |          |         |        |           | 55,00    | 1,15€  | 63,25€            |
| 08.09  | mI MARCA VIAL REFLEX.CONT.BL.a=10cm<br>Marca vial reflexiva continua, blanca, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.  |      |          |         |        |           |          |        |                   |
|        | calzada  | 1    | 140,00   |         |        | 140,00    |          |        |                   |
|        | aparcamiento batería   | 1112 | 5,00     |         |        | 5.560,00  |          |        |                   |
|        |  |      |          |         |        |           | 5.700,00 | 0,31€  | 1.767,00€         |
| 08.10  | mI MARCA VIAL REFLEX.DISC.BL.a=10cm<br>Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 10 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.   |      |          |         |        |           |          |        |                   |
|        |  | 1    | 630,00   |         |        | 630,00    |          |        |                   |
|        |  | 1    | 258,00   |         |        | 258,00    |          |        |                   |
|        |  | 1    | 334,00   |         |        | 334,00    |          |        |                   |
|        |  | 1    | 96,00    |         |        | 96,00     |          |        |                   |
|        |  | 1    | 96,00    |         |        | 96,00     |          |        |                   |
|        |  | 1    | 57,00    |         |        | 57,00     |          |        |                   |
|        |  | 1    | 57,00    |         |        | 57,00     |          |        |                   |
|        |  |      |          |         |        |           | 1.528,00 | 0,45€  | 687,60€           |
| 08.11  | mI MARCA VIAL REFLEX.DISC.BL.a=40cm<br>Marca vial reflexiva discontinua, blanca, con pintura alcídica de 40 cm. de ancho, realmente pintada, excepto premarcaje.   |      |          |         |        |           |          |        |                   |
|        |  | 6    | 15,00    |         |        | 90,00     |          |        |                   |
|        |  | 8    | 8,00     |         |        | 64,00     |          |        |                   |
|        |  |      |          |         |        |           | 154,00   | 0,93€  | 143,22€           |
| 08.12  | m2 PINTURA TERM.REFLEX.EN SÍMBOLOS<br>Pintura termoplástica reflexiva blanca en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.  |      |          |         |        |           |          |        |                   |
|        | CEDA PASO  | 14   | 1,43     |         |        | 20,02     |          |        |                   |
|        |  |      |          |         |        |           | 20,02    | 16,82€ | 336,74€           |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 08 VARIOS.....</b>   |      |          |         |        |           |          |        | <b>39.181,56€</b> |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                               | RESUMEN                                  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |               |
|                                      | TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD..... |     |          |         |        |           |          |        | 60.319,79€    |
|                                      | TOTAL.....                               |     |          |         |        |           |          |        | 3.076.309,53€ |

## 5.2. Resumen de Presupuestos

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO                          | RESUMEN                        | EUROS                 |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1                                 | DEMOLICIÓN Y EXCAVACIONES..... | 109.051,11 €          |
| 2                                 | SANEAMIENTO DE PLUVIALES.....  | 481.132,31 €          |
| 3                                 | SANEAMIENTO DE FECALES.....    | 294.647,96 €          |
| 4                                 | ABASTECIMIENTO.....            | 185.849,83 €          |
| 5                                 | PAVIMENTACIÓN.....             | 1.719.707,77 €        |
| 6                                 | RIEGO.....                     | 95.346,83 €           |
| 7                                 | JARDINERÍA.....                | 91.072,37 €           |
| 8                                 | VARIOS.....                    | 39.181,56 €           |
| 9                                 | SEGURIDAD Y SALUD.....         | 60.319,79 €           |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                | <b>3.076.309,53 €</b> |
| 10,00% Gastos generales.....      |                                | 307.630,95 €          |
| 6,00% Beneficio industrial.....   |                                | 184.578,57 €          |
| SUMA DE G.G. y B.I.               |                                | 492.209,52 €          |
| 18,00% I.V.A.....                 |                                | 642.333,43 €          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                | <b>4.210.852,48 €</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Pamplona, a 25 de noviembre de 2010.

Javier Baztán Zabalegui





# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN  
TAFALLA

DOCUMENTO Nº6 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Javier Baztán Zabalegui

María Jesús Vilas Carballo

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010

# INDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## **6.1. - MEMORIA**

6.1.1.- Objetivo de este estudio

6.1.1.1.- Apertura del centro de trabajo

6.1.1.2.- Libro de incidencias

6.1.2.- Característica de la obra

6.1.2.1.- Descripción de la obra y situación

6.1.3.- Interferencias y servicios afectados

6.1.4.- Presupuesto

6.1.5.- Plazo de ejecución de la obra

6.1.6.- Presupuesto del estudio de seguridad y salud.

6.1.6.1.-Mano de obra a emplear.

6.1.7.- Organización de la obra.

6.1.7.1.- Descripción de los trabajos.

6.1.8.- Instalaciones de higiene y bienestar.

6.1.9.- Señalización

## **6.2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

6.2.1.- Normativa legal

6.2.2.- Riesgos

6.2.2.1.- Riesgos profesionales

6.2.2.2.- Riesgos de daños a terceros

6.2.3.- Prevención de riesgos profesionales – Medidas preventivas de seguridad

6.2.3.1.- Prevención de riesgos de daños a terceros

6.2.4.- Formación

6.2.5.- Medicina preventiva y primeros auxilios

6.2.6.- Protecciones

6.2.6.1.- Protecciones individuales

6.2.6.2.- Protecciones colectivas.

6.2.7.- Puesta en práctica

6.2.8.- Actuaciones a seguir

6.2.9.- Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud.

6.2.10.- Instalaciones médicas.

6.2.11.- Seguimiento

6.2.12.- Control

### **6.3.- PROPUESTA DE VARIACIONES Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN.**

### **6.4.- PLANOS Y CROQUIS**

### **6.5.- PRESUPUESTO**

6.5.1.- Presupuesto y Mediciones

6.5.2.- Resumen de presupuesto

## **6.1.- MEMORIA**

### **6.1.1.- Objeto de este estudio**

El presente Estudio de Seguridad y Salud complementa el Proyecto de “**URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA**”

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este Estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este Estudio de Seguridad y Salud, es el siguiente:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

#### **6.1.1.1.- Apertura del centro de trabajo**

Dentro de los 30 días de comenzados los trabajos se debe comunicar la apertura en los centros de trabajo.

#### **6.1.1.2.- Libro de incidencias**

En cada centro de trabajo existe la obligatoriedad de disponer de un libro de incidencias

habilitado a tal efecto por el colegio profesional que vise el proyecto.

### **6.1.2.-Características de la obra**

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de las redes de abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, pavimentación y ajardinado de un nuevo polígono industrial situado en Tafalla.

#### **6.1.2.1.- Descripción de la obra y situación**

El orden de ejecución de los trabajos será el siguiente:

- 1º Preparación y comprobación del replanteo.
- 2º Excavaciones.
- 3º Canalizaciones de servicios y obras de fábrica.
- 4º Rasanteo y compactación.
- 5º Extendido y compactación de zahorra.
- 6º Pavimentación de aceras.
- 7º Extensión de Aglomerado Asfáltico.

Los apartados que son objeto de este Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes:

- 1.- Movimiento de tierras.
- 2.- Canalizaciones de servicios.
- 2.- Construcción obras auxiliares.
- 3.- Pavimentación y afirmado.

A continuación se detallan las actuaciones que comprenden los citados apartados dentro del proceso constructivo:

Movimiento de tierras:

Se prevé explanar el terreno mediante medios mecánicos y transportar el material resultante a vertedero.

Canalizaciones de servicios:

Se instalarán las redes de saneamiento de fecales, pluviales, abastecimiento y riego.

Construcción de obras auxiliares:

Se realizarán obras auxiliares, sumideros de pluviales, arquetas, etc. Una vez construidos dichos elementos se procederá al relleno, nivelación y compactación de la Explanada.

Pavimentación y afirmado:

Sobre la explanada anteriormente mencionada se colocará una capa de 40 cm. de zahorra



artificial compactada al 100% del Proctor Modificado, una capa base G-20 e=9cm DA<30 y una capa de rodadura D-12 e=7 cm DA<25. Y en aceras se colocará una capa de 20 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado, 10cm de hormigón HP-35 y losa rectangular 40x20x8 (tipo Lurgain), asentada sobre mortero de cemento.

Ajardinado de la zona:

Se procederá preparar la tierra de las zonas verdes, siembra de césped y plantación de olivos en las rotondas, nogales en la parte sur del polígono, rosales y otras plantas arbustivas por toda la superficie a ajardinar. En las medianas se plantará seto.

### **6.1.3.- Interferencias y servicios afectados.**

Las obras del presente proyecto se desarrollarán sobre la superficie afectada por lo que en principio no se piensa se puedan tener interferencias con servicios afectados, en todo caso las interferencias que se pueden encontrar durante el desarrollo de las obras, son:

- Entrada y salida de camiones con material de construcción. Se garantizará el acceso en condiciones de seguridad.

### **6.1.4.- Presupuesto.**

El presupuesto de ejecución por contrata obtenido aplicando al presupuesto de ejecución material un 10% en concepto de gastos generales, un 6% en concepto de beneficio industrial y un 18% en concepto de IVA, asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES DOSCIENTOS DIEZ MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (4.218.852,48 €).

### **6.1.5.- Plazo de ejecución**

El plazo de ejecución de las obras es de 18 meses a contar desde la firma del Acta de Replanteo y Comienzo de la Obra.

### **6.1.6.- Presupuesto del estudio de seguridad y salud.**

El presupuesto de ejecución por contrata de seguridad y salud obtenido aplicando al presupuesto de ejecución material un 10% en concepto de gastos generales, un 6% en concepto de beneficio industrial y un 18% en concepto de IVA, asciende a la cantidad de OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMO (82.565,73 €).

#### **6.1.6.1.- Mano de obra a emplear.**

Se prevé que el número máximo de personas que coincidirán trabajando en la obra, será de diecinueve (19). Excepto en períodos muy puntuales de dos o tres días en que podrá incrementar este número por la ejecución de trabajos punta

### **6.1.7.- Organización de la obra**

De cara a la organización de la obra, el comienzo de la ejecución, está determinado por el Acta de replanteo de las obras y condicionado, sólo por el tiempo máximo de duración de la obra, que como se citó en su apartado, es de 18 meses.

#### **6.1.7.1.-Descripción de los trabajos del proyecto**

Como hemos comentado anteriormente la actuación prevista pretende la ejecución total de las redes de abastecimiento, saneamiento y riego

Las obras proyectadas consisten en la ejecución de las redes de abastecimiento, saneamiento de fecales y pluviales, pavimentación y ajardinado de un nuevo polígono industrial situado en Tafalla.

##### **Red de abastecimiento:**

El abastecimiento se ha proyectado teniendo en cuenta las Disposiciones Generales descritas en la normativa de la Mancomunidad de Mairaga y lo expuesto en el P.G.O.U. de Tafalla, donde vienen reflejadas las necesidades en cuanto a caudales, caudales mayorados y caudales punta, tomando como criterio el proyectar una red con diámetros suficientes para la demanda.

Para garantizar el suministro se proyecta una red en fundición con diámetros de 200, 150, 125, 100 y 80 mm., la cual sigue una estructura mallada. Se prevé además la instalación de 8 hidrantes contra incendio de 100mm, ya que cualquier punto de la calle tiene que estar situado a menos de 200m de uno de ellos.

Para el aprovisionamiento del vehículo de limpieza de las calles del polígono así como para eliminar el aire de las conducciones en el llenado y vaciado de las tuberías, se ha dotado a la red de una boca de riego de tipo Belgicast bv-05-63. También se ha colocado una ventosa en el punto alto para eliminar el aire, En los puntos bajos de la red se ha dotado a esta de un desagüe que facilite el vaciado de la tubería.

Las acometidas a las parcelas serán únicas, tomadas directamente de la red por medio de collarines, se harán en polietileno de baja densidad PN 10atm y diámetro 2", se colocarán válvulas de corte de bola en bronce en la acera o en calzada junto a la parcela industrial.

Los materiales a colocar serán tuberías y accesorios de ellas en fundición nodular, tuberías para acometidas en P.E., valvulería en fundición nodular, bocas de riego tipo Belgicast o similar, hidrantes y ventosas homologados por la Mancomunidad de Mairaga.

La separación mínima entre redes de abastecimiento y otros servicios entre generatrices

exteriores será de 0.5m en proyección horizontal y 20cm como mínimo en proyección vertical, o la propia de los servicios instalados.

La profundidad de la zanja será la mínima rondando el metro como para que la tubería de abastecimiento tenga un recubrimiento de 80 cm como mínimo. La tubería vendrá recubierta de grava, y por encima cinta de señalización y zahorra artificial de segunda compactada al 98% Próctor Modificado.

#### **Red de saneamiento:**

La red de saneamiento diseñada será estanca y del tipo separativa.

Las redes generales discurrirán por calzada (por terreno público) en PVC color gris pared compacta (RAL 7037), según normas UNE-EN 1456-1:2002 y de hormigón armado según norma ASTM C-76M.

Las tuberías de PVC se colocarán sobre una capa de 10cm de gravillín y se rellenarán 15cm por encima de la cota superior de la conducción con este mismo material y el resto de la zanja con zahorra artificial.

Las tuberías de hormigón armado se apoyan sobre una base de hormigón HM-15 de 10cm, se rellena con hormigón hasta 120ª y 15cm por encima de la cota superior de la conducción con gravillín, el resto zahorra artificial.

#### **Saneamiento de fecales:**

La red de saneamiento de fecales se proyecta de diámetros 250, 315 y 400mm, pudiéndose utilizar solamente las tuberías de diámetro de 250mm en las cabeceras de red.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. En general serán pozos de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

Las acometidas se harán en PVC color gris, diámetro 200mm y una pendiente mínima de 2%. Las acometidas se colocaran en una arqueta de registro de hormigón de 40x40cm con tapa de fundición con la inscripción saneamiento, irán ubicadas en la acera en el límite con la propiedad.

#### **Saneamiento de pluviales:**

La red de pluviales proyectada será en PVC gris pared compacta (RAL 7037), según la norma UNE-EN 1456-1:2002 y que cumplan la norma UNE 53962, para tuberías de 250, 315 y 400mm y de hormigón armado según norma ASTM C-76M para diámetros 500, 600, 800, 1000,

1200, 1400 y 1500mm. Como podemos observar en el plano 7, se ha optado por colocar tubería para la evacuación de diámetros comprendidos entre 250 mm y 1500 mm. Al igual que en el saneamiento de fecales la tubería de diámetro de 250 mm solo se podrá utilizar en los empieces de la red.

Se proyectan sumideros para la recogida de las aguas pluviales, que serán no sifónicos ya que estamos proyectando una red separativa. La acometida del sumidero a la red se hará a pozo directamente, o a tubo mediante injerto click, con tubería de PVC color gris de 200mm.de diámetro y un 2% de pendiente mínima.

Los registros se ubicarán en los inicios de ramal, en puntos de quiebro, en puntos de reunión de dos o más ramales, en puntos de cambio de diámetro de la conducción, en puntos de cambio de pendiente y en tramos rectos de la red con distancias entre ellos no superior a 50m. Los pozos serán de hormigón armado con base de diámetro 100 como mínimo, con alzados y cono superior. La tapa de registro será en fundición de tipo URBAMAX. Las cunas y medias cañas en el fondo de las bases tendrán una pendiente mínima del 5%.

La red de pluviales se plantea con un único punto de evacuación. Como podemos ver en el plano 7, los pluviales que provienen de los viales confluyen en el pozo PP10 a cotas diferentes.

El diámetro de las acometidas variará según la superficie a drenar. Así emplearemos acometidas de 200mm para superficies inferiores a 600m<sup>2</sup>, acometidas de 300mm para superficies entre 1200m<sup>2</sup> y 2500m<sup>2</sup> y acometidas de 400 mm para superficies mayores.

### **Red de riego:**

La red de riego se dimensiona para proporcionar el agua necesaria a las zonas ajardinadas y toma servicio de la red de agua potable. Toda la red se proyecta automática. La red de riego se compone de una red separativa integrada por los siguientes elementos:

- Para la mediana: red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 40 mm., y conducción de goteo con goteos integrados a lo largo de la conducción, separados cada 0,3 m, y un caudal de 2,2 l/hora, con tubería de PE - BD de diámetro 25 mm. La red de goteo se distribuye con una serie de puntos de riego, uno por cada mediana. Dichas redes se conectarán a la tubería existente de agua potable, y constarán en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador, y de otra en la que se incluirá un programador, así como la electroválvula su correspondiente válvula de corte y reductor de presión que da paso al ramal anteriormente citado.

Las zonas ajardinadas con césped, se regarán a partir de una red de difusores con tubería de PE - BD de diámetro 50 mm. Se utilizarán difusores emergentes, que se colocarán de modo que cubran toda el área ajardinada. La red constará en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador y el programador. La tubería está conectada a los distintos sectores (arqueta donde se aloja la electroválvula, y su correspondiente válvulas de corte) en los que se ha

fragmentado esta área, desde los que conectan las tuberías (PE - BD de diámetro 32 mm) que alimentan a los difusores. Éstos tendrán un alcance de unos 5 m.

Las tuberías serán de material plástico, resistentes a los abonos y sustancias ácidas. Para todos los ramales se utilizarán tuberías de Polietileno de Baja Densidad, resisten presiones elevadas y son resistentes a la radiación UV. Todas las tuberías de las distintas redes de riego tendrán, como mínimo, PN6.

Para tramos superiores a 25 metros o cambios de dirección, se instalarán arquetas de registro. Además se colocarán, en los siguientes elementos, arquetas de 30 x 30 cm provistas de tapa de fundición:

- Derivaciones de la tubería principal de goteo .
- Llaves de paso y válvulas
- Electroválvulas

Para la apertura y cierre del paso del agua se utilizarán electroválvulas que se accionan de forma eléctrica desde el programador.

Para que cada zona de riego reciba el agua que le corresponde, será necesaria una electroválvula en cada sector de riego que regule esta entrada. La activación de estas válvulas se realizará bajo una corriente de 24 V, que será enviada desde un programador de riego digital.

Para las zonas de riego de césped, se emplearán emisores de tipo difusor que distribuyen el agua sobre una superficie circular o sectorial fijo. La variación del agua del ángulo del sector de riego se obtendrá utilizando toberas de ángulo variable, las cuales se ajustan mediante tornillos.

Para el riego de setos muy estrechos se utilizarán emisores del tipo gotero. Estos goteros se insertan o pinchan sobre las tuberías de PE.

#### **Pavimentación:**

Una vez se realice la excavación de la caja de ensanche y se construya un paquete de firme adecuado al tráfico actual, de acuerdo a la normativa en vigor (6.1.I.C y 6.2.I.C), se pavimentarán las calles con aceras de losa de hormigón, aparcamientos con hormigón HP35 y calzadas de aglomerado asfáltico.

De esta manera y como podemos apreciar en el Plano 4 (secciones del vial), se pavimentarán las calzadas con aglomerado asfáltico, una capa de base G-20 e=9 cm DA<30 y una capa de rodadura D-12 e=7 cm DA<25, sobre capa de 40 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado. La zona de aparcamientos, separada de la calzada mediante caz de hormigón, se ejecutará con 20 cm. de hormigón HP-35 barrido, sobre 30 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Próctor Modificado.

Las aceras se pavimentarán con Losa rectangular 40x20x8 (tipo Lurgain), asentada sobre mortero de cemento, 10cm de hormigón HP-35 y 25 cm. de zahorra artificial compactada al 100% del Proctor Modificado y bordillo de Calatorao.

La solución de pavimentación en aceras contempla la realización con un ancho mínimo de 2 m, siendo en su mayoría de 3 m, a lo largo de toda el área de actuación, se ajustarán a lo expuesto en la Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales. En el entronque con los pasos de peatones se rebajarán las aceras, según normativa vigente, para facilitar el acceso a personas minusválidas.

La pendiente transversal de la calzada se adecuará hacia los laterales de las calles para conducir las aguas pluviales a través de las ríogolas y del caz en aparcamientos, hasta los imbornales, que se conectaran con tubería de PVC con la red de Pluviales existente.

En la pavimentación de las calles y en la ejecución de las aceras se tendrá en cuenta la existencia de accesos a parcelas industriales, los encuentros con las calles adyacentes y la colocación de pasos rebajados se efectuarán según Ley Foral 22/2003 de 25 de marzo sobre barreras físicas y sensoriales.

El orden de ejecución consistirá en primer lugar en la explanación del terreno, la excavación de zanjas y la colocación de los servicios, relleno y compactación. Finalmente se procederá a la ejecución de la pavimentación, aceras, bordillos y ríogolas, y pavimento asfáltico en calzadas. Se seguirán las normativas de las entidades competentes, del Ayuntamiento de Tafalla, Mancomunidad de Mairaga y el PG3.

Se van a crear 1100 plazas de aparcamiento de las cuales un 6% (66 plazas) estarán reservadas a minusválidos. Las plazas tendrán unas dimensiones de 2.5 x 5 m excepto las de minusválidos que tendrán una anchura mínima de 3.6 m

El vial principal tiene una anchura de carriles de 5m, ya que se encuentran estos separados por una mediana de 1m de anchura. El resto de viales tendrán una anchura de 3,5m.

Para tener mayor fluidez de tráfico se colocarán en el vial principal dos rotondas de 32m de diámetro y una anchura de 5.75 m de carril. Se han estudiado en detalle los ángulos de entrada y salida de la rotonda, así como del diámetro de esta y la anchura del carril, para que no haya problema de circulación con ningún tipo de vehículo, y estos a su vez no puedan circular a excesiva velocidad.

### **Jardinería:**

Las zonas verdes quedarán configuradas por una superficie de césped. Se plantarán adelfas, rosales y nogales, además de otras especies de pequeño porte (por ejemplo, baladre). Los árboles que existan en la actualidad y que sean compatibles con el uso de esta zona, se respetarán. También se podrán transplantar a esta zona los árboles de esta especie que existen

en el ámbito que tienen que ser arrancados por motivo de las obras de urbanización (por caer en zonas de viario).

El interior de las dos nuevas rotondas se proyecta un ajardinamiento por motivos estéticos. Se utilizarán plantas aromáticas (romero, lavanda y espliego). También se colocarán varios árboles de porte alto (olivos). Obviamente, estas zonas no serán transitables ni accesibles por los peatones, por lo que no se dispone de caminos en su interior. Por tanto, se plantarán especies arbóreas y matas sueltas, combinándolas con grava y cortezas de pino y una zona de ésped, utilizando mallas de fibra para retener la humedad, y evitar la evapotranspiración y las malas hierbas.

Por otro lado, se ajardinará la mediana central de la avenida principal de la nueva urbanización, donde se plantarán setos regados por goteo

### **6.1.8.- Instalaciones de Higiene y Salud**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los artículos 39, 40, 41 y 42 de la O.G.S.H. (BOE 16 Y 17-3-71)

Esta instalación estará subdividida en las zonas de comedores, vestuarios y servicios, con las siguientes especificaciones:

#### *Comedor:*

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente, y estará dotado de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estarán dotados de calefacción.

Debido a encontrarse la obra en las proximidades de varios núcleos urbanos, no es necesario disponer de instalaciones de comedor.

#### *Vestuario:*

Estará provisto de una taquilla con llave por cada trabajador, asientos y calefacción. La superficie mínima de los mismos será de dos m<sup>2</sup> por trabajador

#### *Servicios:*

Los servicios higiénicos, tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un retrete inodoro en cabina individual por cada veinticinco trabajadores, disponiendo de espejos y perchas.

- Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

### **6.1.9.- Señalización**

Siempre que sea necesario y según el Real Decreto 485/97 art. 3, se deberán adoptar las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de seguridad y salud que cumpla lo establecido en los anexos I a VII de este real decreto.



## **6.2.-PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **6.2.1.-Normativa legal**

La normativa fundamental, actual, vigente, armonizada con los Directivos de la UE, se produce a partir de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y su desarrollo legislativo posterior y es la siguiente:

- Ley 31/1.995 Prevención de Riesgos Laborales BOE 10.11.95.
- RD 39/1.997 Reglamento de los Servicios de Prevención BOE 31.01.97.
- Orden 27-Junio-97, sobre Acreditación de los Servicios de Prevención y Auditorías BOE 4.07.97.
- RD 773/1.997 Utilización de los Equipos de Protección Individual por los trabajadores BOE 12.06.97.
- RD 1215/1.997 Utilización de los Equipos de Trabajo por los trabajadores BOE 7.08.97.
- RD 1627/1.997 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. BOE 25.10.97.

La citada Ley 31/1.995 en su disposición adicional Tercera, define el articulado que tiene “carácter de norma básica”. En tanto no se complete el desarrollo reglamentario de dicha Ley y el INSHT elabore las Guías Técnicas sobre la “utilización de los equipos de protección individual” o sobre “la evaluación y prevención de riesgos relativos a las obras de construcción”, y en todo lo que no se oponga a lo previsto en la normativa anterior relacionada, durante la ejecución de estas obras que competen este proyecto también deberán cumplirse las disposiciones que les afecten, y que expresamente no estén derogadas, contenidas en la siguiente relación de normativa legal, ordenada según fechas de aprobación:

- Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción. O.M. 20 de Mayo de 1.952. B.O.E. 15-6-52.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en los trabajos realizados en cajones de aire comprimido. O.M. 20 de Enero de 1.956. B.O.E. 2-2-56.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa. O.M. 21 de Noviembre de 1.959. B.O.E. 27-11-59.
- Orden del 15 de Marzo de 1.963 por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas.
- Decreto 3495/1.964 de 5 de Noviembre por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Decreto 3151/1.968 de 29 de Noviembre. B.O.E. 27-12-68. Rectificado 8 de Marzo de 1.969.
- Ordenanza Laboral de Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. 28 de Agosto de 1.970. B.O.E. 6, 7, 8 y 9-9-70.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. O.M. 9 de Marzo de 1.971. B.O.E. 16-3-71, excepto los Título I y II que han sido derogados por la Ley 31/1.995.
- Decreto 2413/1.973 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión B.O.E. 9-10-73. Instrucciones complementarias del mismo, de la Dirección General de la Energía del Ministerio de Industria: 1/04/74; 21/05/74; 2/12/74; 10/12/79; 18/12/79; 21/04/80; 18/05/80; 18/11/80.
- Homologación de equipos de protección personal para trabajadores. O.M. 17 de Mayo de 1.974. B.O.E. 29-5-74.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23 de Mayo de 1.977; B.O.E. 14-6-77. Rectificado: 7-3-81.
- Reglamento de explosivos: B.O.E. 7-9-78.
- Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Estatuto de los trabajadores de 10-3-80. Ley 8/1.980.
- Real Decreto 667/1.980 de 8 de Febrero sobre almacenamiento de productos químicos.
- Real Decreto 3275/1.982 de 12 de Noviembre sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Real Decreto 2001/1.983 de 28 de Julio; sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Resolución de 30 de Abril de 1.984 sobre verificación de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en servicio.
- Orden de 31 de Octubre de 1.984 por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. B.O.E. 7-11-84.
- Orden de 7 de Noviembre de 1.984 por la que se corrigen errores de la Orden de 31 de Octubre de 1.984.
- Resolución de 11 de Febrero de 1.985 por la que se constituye una Comisión de seguimiento para la aplicación del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Reglamento general de normas básicas de seguridad minera. B.O.E. 12-6-85.
- Real Decreto 555/1.986 de 21 de Febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas. B.O.E. 21-3-86.
- Reglamento sobre trabajos expuestos a plomo metálico, de fecha 9-4-86, B.O.E. 24-4-86.
- Real Decreto 1528/1.986 de 13 de Junio sobre pararrayos radiactivos. B.O.E. 11-7-86.

- Real Decreto 1493/1.986 sobre señalización en los centros y locales de trabajo. B.O.E. 8-7-86.
- Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1.986 por la que se establece el modelo de Libro de Incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene. B.O.E. 13-10-86.
- Normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. B.O.E. 15-1-87.
- Orden de 31 de Agosto de 1.987 sobre señalización, defensa, limpieza y terminación de las obras fijas en vías fuera de poblados.
- Orden de 16 de Diciembre de 1.987 por la que se establecen modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- Instrucción Técnica IT-MIE-AEM2 sobre grúas-torre desmontables para obras (OM 28-6-88. B.O.E. 7-7-88).
- Real Decreto sobre protección de los trabajadores frente al riesgo derivado de la exposición al ruido (27-10-89, B.O.E. 2-11-89).
- Convenios colectivos de la construcción de la provincia.
- Repertorio de recomendaciones prácticas de la O.I.T.
- Convenios de la O.I.T. ratificados por España, que afectan a Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Demás disposiciones específicas relacionadas con la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **6.2.2.- Riesgos**

Con la enumeración de los riesgos se pone de manifiesto la serie de peligros existentes en la obra, con esto se pretende que una vez considerados y en función de la gravedad y la frecuencia sirvan para realizar una evaluación de los riesgos.

#### **6.2.2.1.- Riesgos profesionales**

*Excavación en zanjas y pozos:*

- Agrietamiento de edificios adyacentes
- Asfixia.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Atropellos, colisiones alcances, vuelcos y falsas maniobras de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caída de materiales transportados por maquinaria o camiones.
- Caídas de objetos (piedras, etc.).
- Caídas de personal al caminar por las proximidades de un pozo o zona.
- Caídas de personal al entrar y salir.
- Choques o golpes contra objetos
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

- Contacto eléctrico indirecto con masas de máquinas eléctricas.
- Cuerpos extraños en los ojos
- Derrumbamiento de las paredes del pozo o zanja.
- Desprendimientos de elementos constructivos en fachadas adyacentes
- Electrocutación.
- Explosiones e incendios por rotura de servicios públicos, mantenimiento de maquinaria y por almacenamiento incorrecto de combustible
- Golpes por objetos.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Lesiones y cortes en manos
- Lesiones y cortes en pies.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo
- Producción de polvo
- Trauma sonoro
- Vuelcos de vehículos y máquinas.
- Otros.

#### *Vertido de hormigón*

- Atrapamientos, golpes con la canaleta del camión hormigonera.
- Atropello por camión hormigonera.
- Caída de objeto sobre los operarios
- Caída de operarios a distinto nivel
- Caída de operarios al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas o partes activas en tensión.
- Contacto eléctrico directo con masas de máquinas eléctricas.
- Cortes o lesiones en manos
- Cortes o lesiones en pies.
- Corrimiento de tierras
- Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Dermatitis por contacto en el hormigón.
- Fallo de entibaciones.
- Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.
- Lasa derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.

- Pisada sobre objetos punzantes.
- Rotura, hundimiento, reventón o caída de encofrados.
- Otros.

*En rellenos de tierras:*

- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Atropello de personas.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personal desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización de las maniobras.
- Producción de polvo
- Riesgos de agrietamientos y desprendimiento de elementos constructivos en edificios colindantes, dada la estrechez de las calles, sobre todo a la hora de utilizar el compactador.
- Ruido ambiental.
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Vibraciones sobre las personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.

*En pavimentación:*

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedad en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Caídas a distinto nivel. (Por la escalera en construcción, por ejemplo).
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Atropellos.
- Calor.
- Todos los riesgos definidos en el apartado de terraplenado.

*En obra civil para canalizaciones*

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes.
- Cortes por el manejo de herramientas manuales.

- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutación.
- Atrapamientos.

*Riesgos de incendio:*

- En almacenes, vehículos, máquinas o instalaciones.

### **6.2.2.2.- Riesgos de daños a terceros.**

Existe el riesgo de impactos de piedras o gravillas proyectadas, tanto por la maquinaria perteneciente a las obras, como por vehículos ajenos a las mismas, existiendo también, el riesgo de caídas en zanjas, huecos, excavaciones y escalón lateral de vehículos y personas.

Además existe el riesgo de robos, y de colisiones y salidas de calzada debido al polvo y barro que puede generar la ejecución de los trabajos.

Así mismo habrá que tener especial cuidado en la evacuación de las aguas pluviales durante la construcción de la obra, así como en mantener la salida a través de las obras de fábrica que estén en ejecución, para evitar posibles inundaciones, con el consiguiente riesgo para los vehículos que circulen el pueblo.

### **6.2.3.- Prevención de riesgos profesionales - Medidas preventivas de seguridad:**

*Excavación en zanjas:*

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuarán mediante “portátiles estancos antihumedad” alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Cuando la profundidad de una zanja o pozo sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - a) línea en yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja o pozo y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).
  - b) línea de señalización paralela a la zanja o pozo, formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
  - c) cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas o pozos en toda una determinada zona.
  - d) la combinación de los anteriores.
- Si los trabajos en zanja requieren una iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

- La inclinación de los taludes, será la adecuada a la clase de terreno, según la forma y fase de desarrollar los trabajos, pero atendiendo esencialmente en todo caso a la máxima seguridad contra los desprendimientos, adoptando, si es necesario, las entibaciones o protección de taludes que resulten más adecuados.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, calles, etc., transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas (o trincheras), con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a “puntos fuertes” ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m. con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.234.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m. el paso de peatones y 2m. el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m. cuando se adopte una señalización de reducción de velocidad.
- El acopio de materiales y las tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,30 m. se dispondrán a distancia no menor de 2m. del borde del corte y alejados de sótanos. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 m. siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.
- Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que emplean.
- En cortes de profundidad mayor de 1,30 m. las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo, 20 cm. el nivel superficial del terreno y 75 cm. en el borde superior de laderas.
- Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los cordales cuando se hayan aflojado, así mismo se comprobará que están expeditos los cauces de aguas superficiales.
- Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación, los cuadros o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso, no se suspenderán de los cordales cargas, como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.
- Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen 1m. sobre el nivel superior del corte. Disponiendo una escalera por cada 30 m. de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstrucción y correctamente arriostrada transversalmente.

- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte.
- Se dispondrá en la obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

#### *Vertido del hormigón.*

- Está previsto el vertido del hormigón 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 2m. (cómo 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 de guía de la canaleta.
- La maniobra de vertido será dirigida por un capataz que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### *En rellenos de tierras:*

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargas los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevaran siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificaran claramente la “tara” y “la carga máxima”.
- 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 coordinara las maniobras. (Este jefe de equipo puede ser el vigilante de seguridad si se estima oportuno).
- Se regaran periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. (especialmente si se debe conducir por vías publicas, calles y carretera).
- Se señalizaran los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalara 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 jefe de equipo.



- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los cinco metros (como norma general) 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 de salida” y “STOP”.
- Los vehículos utilizados serán dotados de 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 (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc.).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### *En pavimentaciones:*

- Se contemplarán las medidas preventivas de seguridad indicadas anteriormente en la fase de terraplenado.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará, preferentemente, en vía húmeda en evitaron de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas en pavimento en vías secas con sierra circular se efectuara situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- En los lugares de tránsito de personas, (sobre aceras en construcción y asimilables), se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitaron de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situados lo mas alejados posible de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando este en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de obligación obligatoria.

#### *Instalación eléctrica provisional de obra*

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2m en los lugares peatonales y de 5m en lo de vehículos.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.

- El trazado de las mangueras del suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

#### *En general*

- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- La carga de material en los camiones, tendrá una correcta disposición, no cargándose los mismos más de lo permitido.
- Se pondrá especial atención a la señalización en carretera, que deberá atenerse a la normativa vigente y a las indicaciones dadas por la Dirección de la obra.
- Los señalistas se colocarán con suficiente antelación a la zona de trabajos para advertir a los vehículos la proximidad de los mismos, colocándose siempre en zonas de perfecta visibilidad.
- Las herramientas de mano, se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado.
- En la ejecución de zanjas se pondrá especial cuidado en no acopiar material al borde de las mismas, así mismo se ejecutarán con el taluzado conveniente o en su caso se entibarán, para evitar posibles derrumbes.
- Las maniobras de colocación de tubos, serán dirigidas por un operario que se encuentre en la parte superior de la zanja y que tenga total visibilidad de la misma y de los operarios que se encuentren en ella.
- Tanto en la colocación de tubos como en la de piezas en estructuras, se prohibirá la permanencia de personal debajo de los materiales en su iza y colocación.
- Todo el personal que trabaje en la ejecución de estructuras a distinto nivel del suelo, se asegurará convenientemente con el cinturón de seguridad cuando no existan otras medidas de protección como barandillas y redes, por la imposibilidad de colocación de estas en fases concretas de la ejecución.
- Se pondrá especial cuidado en la evacuación de las aguas pluviales durante la construcción de la obra, así como en mantener la salida a través de las obras de fábrica que estén en ejecución, para evitar posibles inundaciones y encharcamientos que puedan provocar accidentes en los vehículos que circulen por la obra, y posibles derrumbes de zanjas y excavaciones en cimientos.
- Se evitará en lo posible el dejar salientes de la ferralla en las estructuras de hormigón y en su caso se señalarán y protegerán estas zonas peligrosas con vallas para impedir el acceso a las mismas al personal no especializado que no trabaje en las mismas.
- Se cuidarán el orden y la limpieza en los tajos especialmente en los de ejecución de estructuras, manteniendo las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros) los cuales pueden provocar golpes, caídas y punzamientos (en especial de recoger todas las puntas y clavos utilizados en la ejecución de las obras).

#### **6.2.3.1.- Prevención de riesgos de daños a terceros**

En prevención de posibles daños a terceros se tomarán las siguientes medidas de protección:

### *Aceras*

- Elementos de señalización, balizamiento y defensa.
- Mantenimiento y reposición de la señalización
- Limitar la velocidad mediante una señalización adecuada.
- Establecer velocidades de aproximación y limitada.
- Cierre y desvío de carriles.

### *En general*

- Vallas de limitación y protección, balizas luminosas y carteles de prohibido el paso en:
- Salida de camiones.
- Zonas de trabajo de maquinaria.
- Zonas de acopio.
- Instalaciones y locales.
- Señalización de limitación de tráfico y balizas luminosas, de acuerdo con la normativa vigente en:
- Caminos de acceso a zonas de trabajo.
- Enlaces de la carretera con caminos.
- En los extremos de la zona de obras, así como delimitando los diferentes tajos .
- En desvíos por obras si fueran necesarios.
- Señalización nocturna de un tramo provisional, si lo hubiera, se hará con luces intermitentes direccionales en todos los casos de desvío, empleándose preferentemente, las cascadas luminosas.
- Riego de las zonas de trabajo que generan polvo o que puedan interferir a terceros.
- Se señalarán los accesos naturales a las obras, prohibiéndose, el paso a toda persona ajena a las mismas, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.
- En función de la intensidad de tráfico que sufra esta carretera, será necesaria la utilización, ocasionalmente, de cuatro señalistas, dos de los cuales se colocarán delante y detrás del tajo de trabajo y los otros dos al comienzo de las retenciones que se originen como consecuencia del mismo, todos ellos en lugar de perfecta visibilidad.
- Se mantendrá todo el tramo de la carretera objeto del proyecto en estado de viabilidad suficiente a lo largo de la duración de los trabajos. Para ello deben garantizarse en todo punto por donde discurra el tráfico, tanto en el firme antiguo, como en los nuevos tramos abiertos a la circulación, y en cualquier desvío provisional, en todo momento, las siguientes condiciones mínimas:
  - a) No interrumpir el tráfico, ni disminuir la fluidez de la circulación hasta el punto de no poderse encauzar la circulación afluente.
  - b) Contar con una rodadura cómoda y segura para velocidades superiores a cuarenta kilómetros por hora (40 Km./h.).
  - c) Atender inmediatamente a la reparación de cuantos baches y desgarraduras se produzcan en el firme durante el período de las obras, especialmente de aquellas que pudieran ocasionar su degradación rápida.

#### **6.2.4.- Formación**

La formación en prevención de accidentes, será un aspecto de preferente consideración y tratamiento, en orden a conseguir un adecuado nivel de seguridad. Es evidente que para que el trabajador opere de forma adecuada ante situaciones de riesgo, ha de saber y será preciso tener constancia, que sabe que existe esa situación potencial.

La formación en prevención no solo tendrá en cuenta este punto importante como objetivo, sino que se orientará hacia el perfeccionamiento y mejora del adiestramiento personal, considerando que es fundamental que el trabajador conozca las características de su trabajo mediante la adecuada capacitación técnica para desarrollarla.

Los mandos, a todos los niveles, en sus contactos diarios con el personal, tendrán en cuenta los aspectos de seguridad que deben ser manifestados e integrados en los mismos, para lograr una mejor formación y capacitación de ese personal, dando al concepto de seguridad integrada en el trabajo un contenido real para conseguir una prevención de riesgos más eficaz. Para lo cual:

- Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, conjuntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.
- Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.
- Antes del comienzo de nuevos trabajos específicos, se instruirá a las personas que en ellos intervengan, sobre los riesgos que van a encontrar y el modo de evitarlos.
- Se impartirán cursos de seguridad e higiene en el trabajo al personal de la obra tal y como indica la normativa.

#### **6.2.5.- Medicina preventiva y primeros auxilios**

##### *Reconocimiento médico:*

- Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y será repetido en el período de un año.
- Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

##### *Botiquines:*

- Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Será revisado mensualmente y repuesto lo consumido.

##### *Asistencia a accidentados:*

- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Se dispondrá en obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

#### **6.2.6.- Protecciones**

### **Condiciones de los medios de protección:**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá, ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

#### **6.2.6.1.- Protecciones individuales.**

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Las medidas de protección personal, serán de uso obligatorio, siempre que sea preciso eliminar o reducir riesgos de accidentes o enfermedades profesionales.

- Botas de seguridad de cuero.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua: Cuando las condiciones meteorológicas adversas, así lo requieran y en los trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Cascos: Para todas las personas que participen en las obras, incluidos los visitantes, de un color para técnicos, encargados, capataces y posibles visitantes, y de otro color para el resto del personal.
- Chalecos reflectantes: Para señalistas y personal que realicen sus trabajos en la calzada.
- Cinturón antivibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas.
- Cinturón de seguridad en aquellos trabajos de altura que careciesen de protecciones colectivas.
- Equipo protector de productos bituminosos: Para todo el personal que realice sus trabajos en afirmados.
- Gafas antipolvo: Para todo el personal que trabaje cercano a máquinas en movimiento de tierras y revegetación.
- Gafas contra impactos para puesta en obras de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.)
- Gafas para oxicorte.
- Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.
- Guantes de soldador.
- Guantes de cuero de uso general
- Guantes dieléctricos para personal que trabaje con conducciones eléctricas.
- Mascarillas antipolvo: Para los trabajadores que realicen sus trabajos en ambiente pulvígeno.
- Pantallas y polainas de soldador.

- Protectores auditivos: Para los trabajadores que realicen sus trabajos con maquinaria que exceda los límites de ruido admitidos.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenido colectivo provincial.
- Traje de agua (impermeable)

Además se incorporará a la obra cualquier otro material de protección personal que pudiera ser preciso para la ejecución de los trabajos.

### **6.2.6.2.- Protecciones colectivas.**

*En excavación en zanjas:*

#### **PRESCRIPCIONES DE LA O.S.H.A**

Cuadro núm. 4

| REQUISITOS MINIMOS DE LAS SECCIONES DE MADERA EN APUNTALAMIENTO DE ZANJAS |                                     |                                    |                         |            |               |                      |           |           |           |                  |        |
|---|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|---------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|--------|
| PROFUNDIDAD DE LA ZANJA   | CLASE O CONDICION DEL SUELO         | TAMAÑO Y ESPACIADO DE LOS MIEMBROS |                         |            |               |                      |           |           |           |                  |        |
|   |                                     | VERICAL                            |                         | HORIZONTAL |               | RIOSTRAS ATRAVESADAS |           |           |           | ESPACIADO MAXIMO |        |
|   |                                     | DIM. MIN.                          | ESPAC. MAX.             | DIM. MIN.  | ESP. AC. MAX. | ANCHURA DE ZANJA     |           |           |           |                  |        |
|   |                                     |                                    |                         |            |               | HA STA 90cm          | 90 - 180  | 180 - 270 | 270-360   | VERT             | HORIZ. |
| METROS<br><br>1<br>a<br>3   | DURO COMPACTO                       | M.M                                | CM                      | M.M        | CM            | MILIMETROS           |           |           |           | CM               | CM     |
|   |                                     | 75 a 100 o 50 a 150                | 180                     |            |               | 50 X 150             | 100 X 100 | 100 X 150 | 150 X 150 | 120              | 180    |
|   | RAJABLE BLANDO ARENOSO O DE RELLENO | -                                  | 50                      | 100 a 150  | 120           | -                    | -         | -         | -         | -                | -      |
|   |                                     | -                                  | TABLES TACADO O CERRADO | 100 a 150  | -             | 100 x 100            | 100 x 160 | 150 x 150 | 150 x 200 | -                | -      |
|   | PRESION HIDROSTATICA                | -                                  | -                       | 150 X 200  | -             | -                    | -         | -         | -         | -                | -      |
|   | DURO                                |                                    | 120                     | 100 X 150  | -             | -                    | -         | -         | -         | -                | -      |
|   | RAJABLE                             | -                                  | 60                      | 100 X 150  | 120           | -                    | -         | -         | -         | -                | -      |

|          |                             |           |                         |           |   |           |           |           |           |   |   |
|----------|-----------------------------|-----------|-------------------------|-----------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|
| 3 a 4,5  | BLANDO-ARENOSO DE RELLENO   | -         | TABLES TACADO O CERRADO | 100 X 150 | - | 100 X 150 | 150 X 150 | 150 X 200 | 200 X 200 |   |   |
| 4,5 a 6  | PRESION HIDROSTATICA        | 175 a 150 | -                       | 200 x 250 | - | -         | -         | -         | -         | - | - |
| 4,5 a 6  | CONDICIONES DE TODAS CLASES |           | TABLES TACADO O CERRADO | 100 X 150 | - | 100 X 200 | 150 X 200 | 200 X 200 | 200 X 250 | - | - |
| MAS DE 6 | CONDICIONES DE TODAS CLASES | -         | -                       | 150 X 200 | - | -         | 200 X 200 | 200 X 250 | 250 X 250 |   |   |

#### LISTA OSHA DE CONTROL DE SEGURIDAD EN ZANJAS

El consenso entre los inspectores de seguridad es que la mayoría de los accidentes de excavaciones ocurren por no haberse planeado o ejecutado el trabajo en la forma debida.

Antes de excavar VERIFIQUE:

- Las condiciones del suelo
- Las proximidades de los edificios, instalaciones de servicio público, carreteras de mucho tráfico y cualquier otra fuente de vibraciones
- Si el suelo ha sido alterado en alguna forma
- Proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables soterrados, etc.
- Equipos, equipos de protección del personal, materiales de apuntalamiento, letreros barricadas, luces maquinaria, etc.
- Las condiciones del apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra
- La manera de entrar y salir de la excavación
- Cambios en el movimiento de vehículos; mantenga los camiones lejos de los muros de excavación
- Que el material excavado esté a mas de 60 cm de los bordes de la zanja.
- Colocación de los equipos pesados o tuberías.
- Si las pantallas portátiles de protección de zanjasson adecuadas.

Mientras excave OBSERVE:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Si las condiciones indican algo de oxigeno o gas en la zanja.
- Posición correcta de las riostras atravesadas o gatos y si son adecuados para evitar que pueda correrse el apuntalamiento.
- Que los trabajadores conocen los procedimientos apropiados y seguros, y que no se suponen pasando por alto estas verificaciones.

- Pasarelas y barandillas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.

- Señales de seguridad.
- Topes para desplazamientos de camiones.
- Balizas luminosas.
- Jalones de señalización.
- Banderolas de señalización.
- Cinta de señalización.

*En rellenos de tierras:*

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Balizas luminosas.
- Jalones de señalización.
- Banderolas de señalización.
- Cinta de señalización.
- Topes para desplazamientos de camiones.

*En pavimentación:*

- Vallas de limitación.
- Balizas luminosas.
- Banderolas de señalización.
- Bandas de señalización.

*En general.*

- Vallado de obras: dadas las características de las obras, resulta inviable su vallado total. Se procederá en su caso al uso de vallas móviles que impidan el paso de máquinas y vehículos a zonas concretas de peligro.
- Vallas autónomas de limitación y protección.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.
- Topes de desplazamiento de vehículos, en zonas donde exista riesgo de caída de maquinaria a zanjas, excavaciones y terraplenes. Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Entibaciones en zanjas de profundidad mayor de dos metros.
- Señalización general de seguridad: señales de indicación de obligatoriedad, prohibición y peligro de riesgos laborales; entrada y salida de vehículos, prohibición de entrada de personas ajenas a la obra.
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra.
- Alarma acústica en maquinaria en marcha atrás.
- Rotativos luminosos en todo tipo de maquinaria.



- Cabinas antivuelco en maquinaria durante limpieza de cuentas.
- Extintores.
- Balizas luminosas durante la noche.
- Riegos de zonas pulvígenas.
- Barandillas de protección ante posibles caídas en extendedora.
- Conos de señalización.
- Cinta de balizamiento.
- Jalones de señalización.
- Interruptores diferenciales en maquinaria eléctrica.
- Tomas de tierra en maquinaria eléctrica.
- Válvulas antirretroceso para equipo oxiacetilénico.
- Transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y cubierta de chapa). Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiéndose colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.
- Vallas autónomas de limitación y protección: Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.
- Plataformas de trabajo y voladas: Tendrán un mínimo de sesenta centímetros de ancho y las situadas a más de dos metros de altura del suelo, estarán dotadas de barandillas de noventa centímetros de altura, listón intermedio y rodapié. Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Interruptores diferenciales y tomas de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, una vez en la época más seca del año.
- Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 100 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.
- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Redes: Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que estén previstas.
- Medios auxiliares de topografía: Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.
- Riegos: Las pistas para vehículos se regarán convenientemente, para que no se produzca levantamiento de polvo por el tráfico.

- Extintores: Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis meses como máximo.
- Pórticos limitadores de gálibo: Dispondrá de dintel debidamente señalizado.
- Señalización interior de obra
- Señalización exterior de obra
- Bandas de plástico de señalización
- Señales: Toda señalización utilizada en las obras se ajustara rigurosamente a la normativa vigente, tanto en materiales de construcción y tamaño, como en distancia de separación entre ellas y lugar de colocación.

#### **6.2.7.- Puesta en práctica**

Para la puesta en práctica de lo planificado se actuará de la siguiente forma:

#### **6.2.8.- Actuaciones a seguir**

Del resultado de las previsiones de la planificación, se hará el pedido de todas las partidas, de forma que sean recibidas en almacén de obra con suficiente antelación a la fecha de su utilización.

El coste de las unidades de seguridad se hará con cargo a la obra, quién de la manera que contractualmente proceda pasará cargo a la Dirección de Obra.

Una vez en almacén, todo elemento se ajustará en sus salidas a las operaciones de información y control que contractualmente se tengan establecidas.

Todo personal queda obligado al uso de las prendas de seguridad, así como a cumplir las normas de seguridad contenidas en éste proyecto, conforme a la reglamentación vigente.

#### **6.2.9.- Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud**

Se nombrará vigilante de seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité, cuando el número de trabajadores supere el previsto en el Convenio de la Industria de la Construcción y Obras Públicas de Navarra, cuyas obligaciones y formas de actuación son las que señala la O.G.S.H.T. en su Artículo 8º. Si bien, en esta obra no se prevé exista un número superior a treinta trabajadores por lo cual, no será necesario constituir dicho comité, y por tanto el vigilante de seguridad recibirá todas las facultades establecidas para el comité,.

#### **6.2.10.- Instalaciones médicas**

Considerando el número de operarios previsto (8), según el art. 43 O.G.S.H. no es necesario establecer más instalaciones médicas específicas; bastará con la dotación de un botiquín en el barracón destinado al personal o en la oficina de obra.

Este botiquín se revisará mensualmente y se repondrá todos los productos que se consuman en el instante de producirse

Cada botiquín contendrá como mínimo:

- Agua oxigenada
- Alcohol de 96º
- Tintura de yodo
- Mercurocromo
- Amoníaco
- Gasa estéril

- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Antiespasmódicos
- Analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia
- Torniquete
- Bolsas de goma para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Jeringuilla
- Hervidor
- Agujas para inyectables y termómetro clínico

#### **6.2.11.- Seguimiento**

El cumplimiento de las disposiciones legales y cumplimiento de normas de seguridad recogidas en este Plan, así como el uso de las prendas de uso personal y colectivo, será verificado diariamente por el vigilante establecido al efecto, quién, informará al Jefe de Obra y en su caso al Comité de Seguridad e Higiene de las anomalías observadas, para, en su caso hacer uso del libro de incidencias a los efectos que procedan.

El técnico responsable en materia de Seguridad e Higiene a quién deberá informar el vigilante de Seguridad deberá ser designado. El vigilante de Seguridad designado para ésta obra también deberá ser designado.

#### **6.2.12.- Control**

El control de la puesta en práctica de las medidas y medios de seguridad, así como de los oportunos ensayos que, en su caso, pudieran ser necesarios, podrá ser ejercido, además de por la propia Dirección de Obra, por los estamentos que legalmente tienen competencia en la materia (Real Decreto 1627/97) en la forma reglamentaria, quedando la Jefatura de Obra enterada de cuanto a este respecto se manifieste, y a los efectos que procedan. Se cumplimentará y evaluará mediante los índices correspondientes la eficacia de las medidas de prevención.

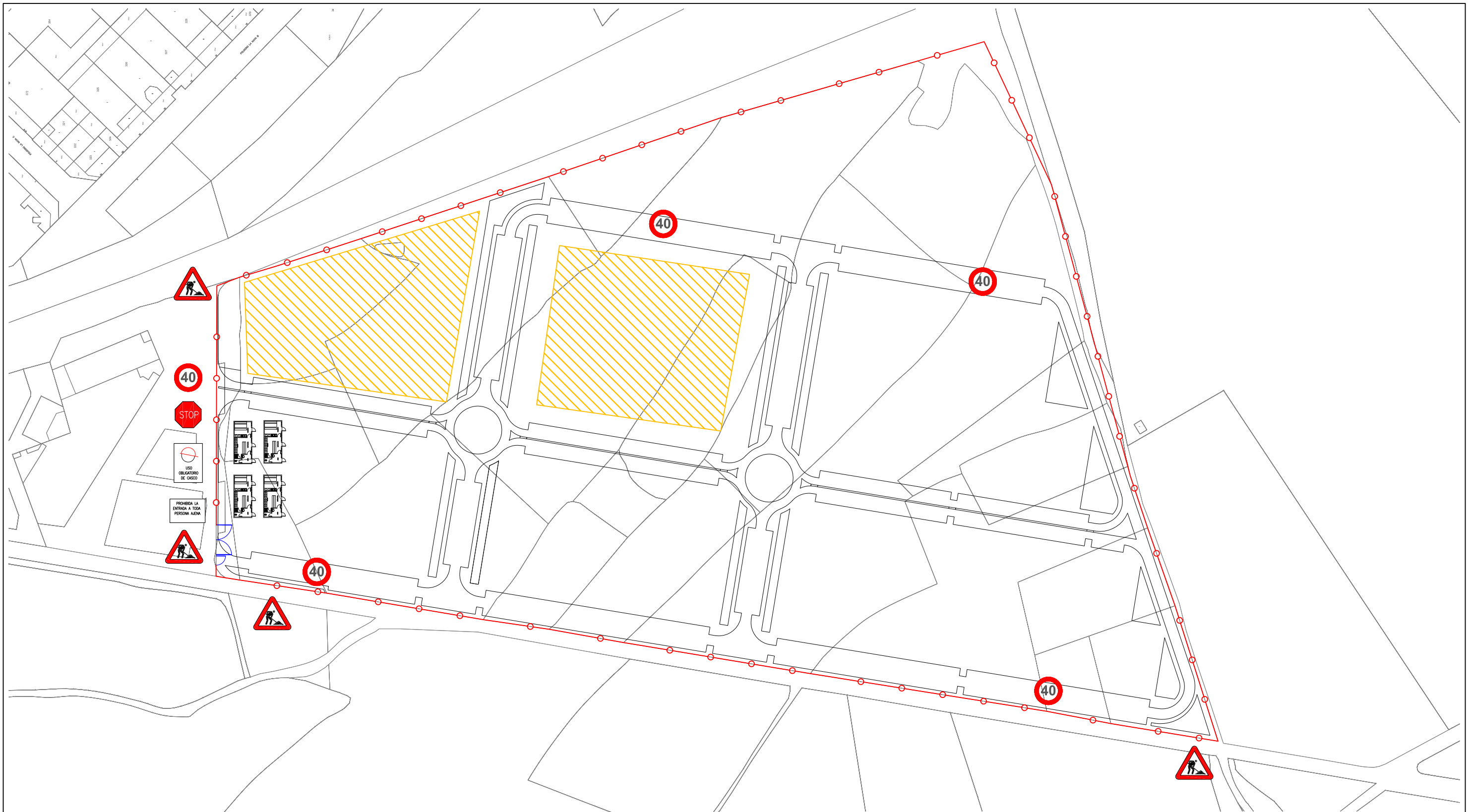
### **6.3.- PROPUESTA DE VARIACIONES Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN.**

En este estudio no se contemplan variaciones o alternativas.

Pamplona, 25 de Noviembre de 2010.

Fdo: Javier Baztán Zabalegui

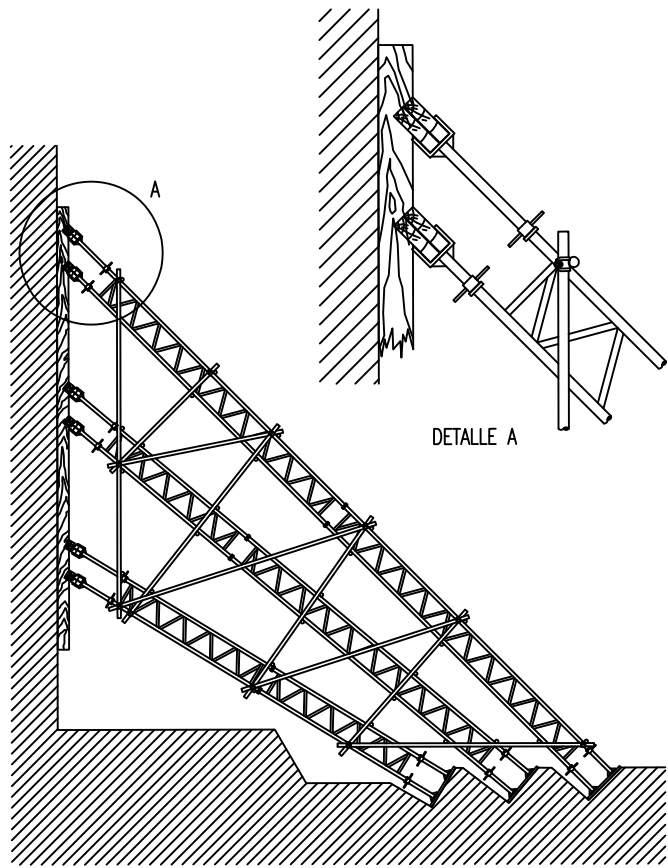
## 6.4.- PLANOS Y CROQUIS



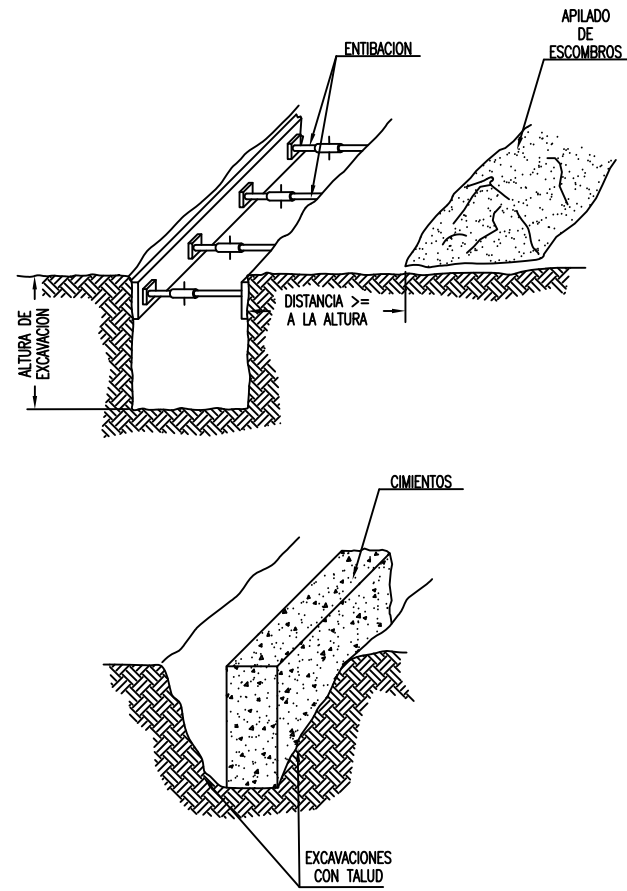
| LEYENDA |                                  |  |   |
|---------|----------------------------------|--|---|
|         | VALLADO DE SEGURIDAD PROVISIONAL |  | USO OBLIGATORIO DE CASCO                            |
|         | ACCESO A OBRA                    |  | SEÑAL PELIGRO OBRAS                                 |
|         | ZONA ACOPIO MATERIAL             |  | PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA |
|         | CASSETAS DE OBRA                 |  | STOP  |

|   |  |   |                                       |
|---|--|---|---------------------------------------|
| <br>Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |                                       |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |   | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |
| PLANO:<br>SEGURIDAD Y SALUD   |  | FIRMA:  | FECHA: Nov-2010                       |
|   |  | ESCALA: 1:2500  | Nº PLANO: 1                           |

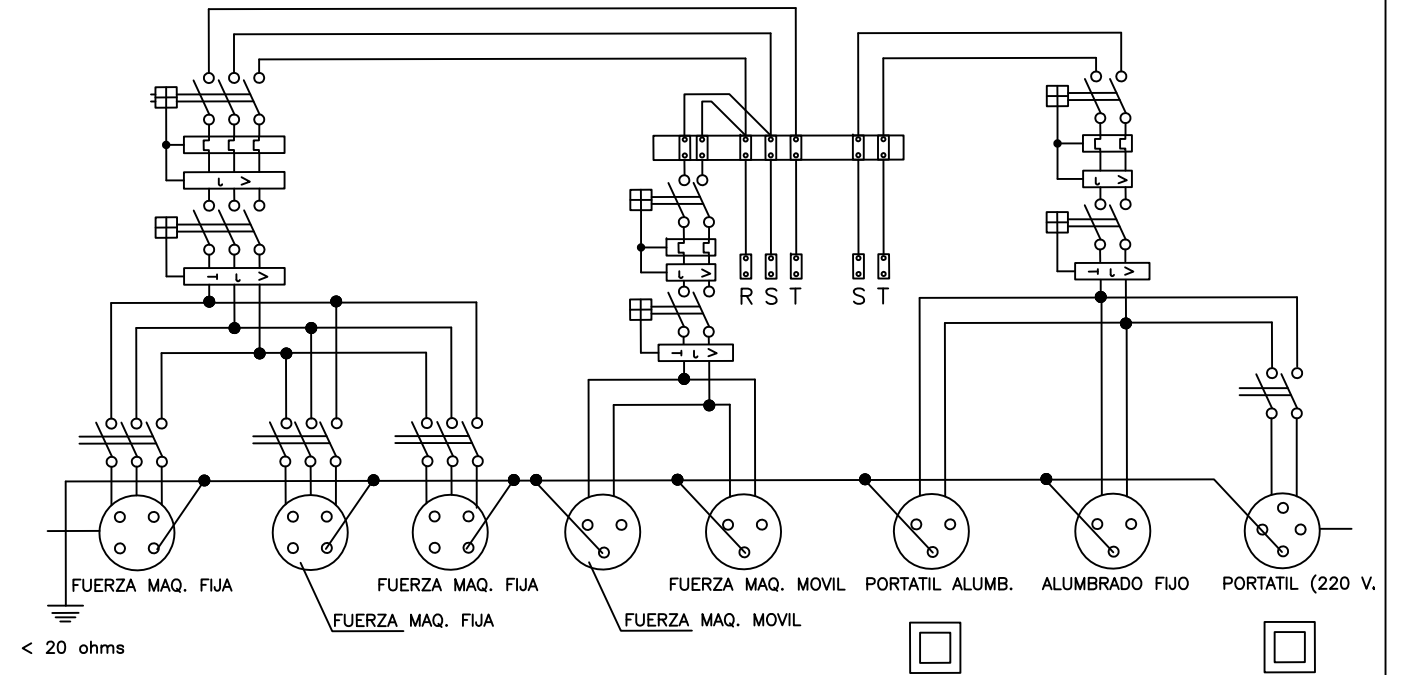
DETALLES DE ENTIBACIONES Y APEOS EN MEDIANERAS



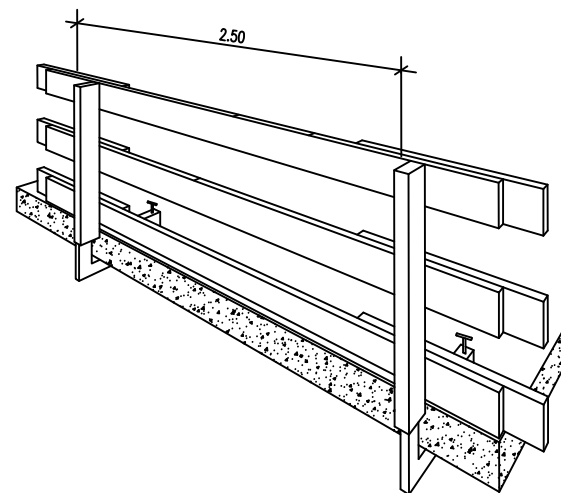
PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



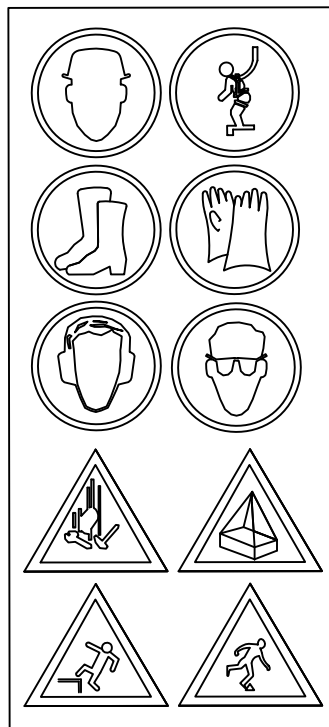
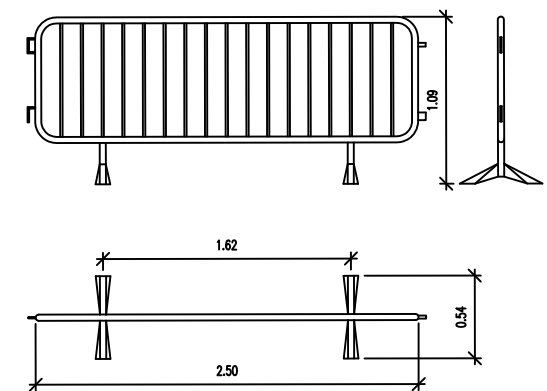
ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



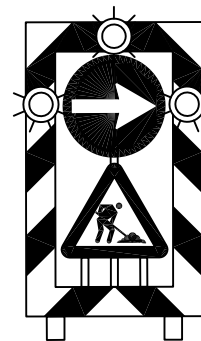
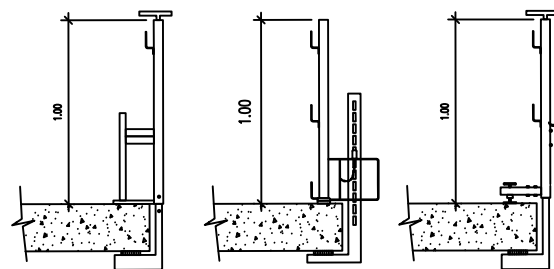
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"





VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO

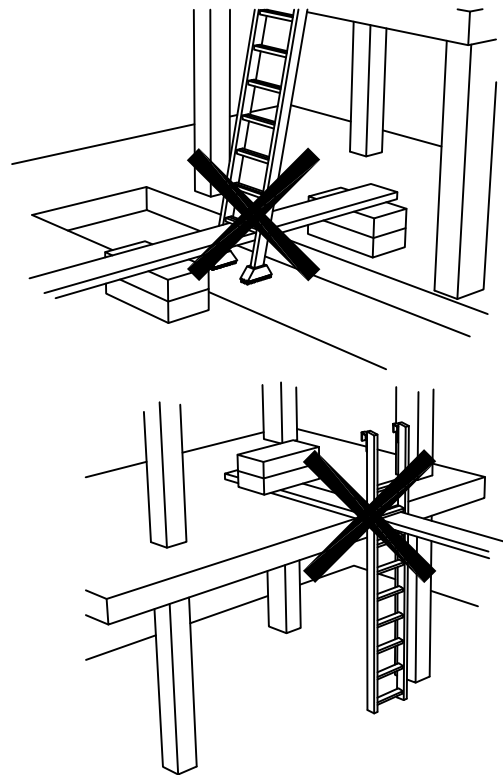


CARTEL DE OBRA

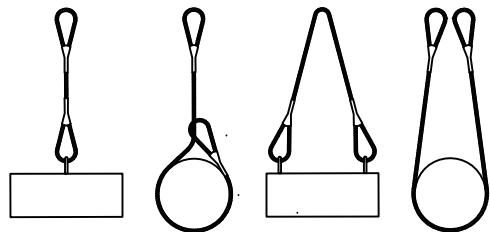


|   |  |   |
|---|--|---|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER                   |
| PLANO:<br>SEGURIDAD Y SALUD   | FIRMA:  | FECHA: Nov-2010<br>ESCALA: 1:2500<br>Nº PLANO: 2        |

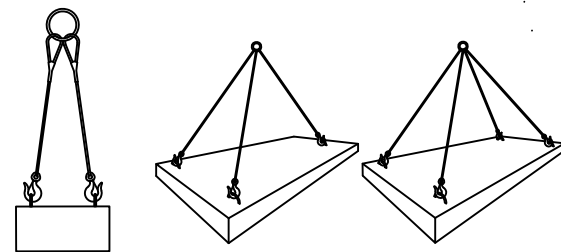
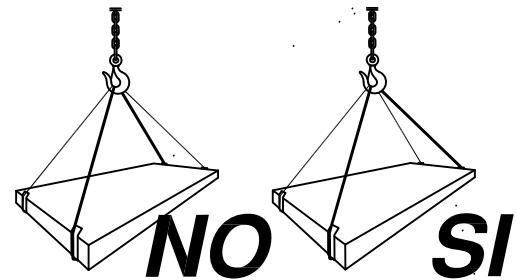
POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

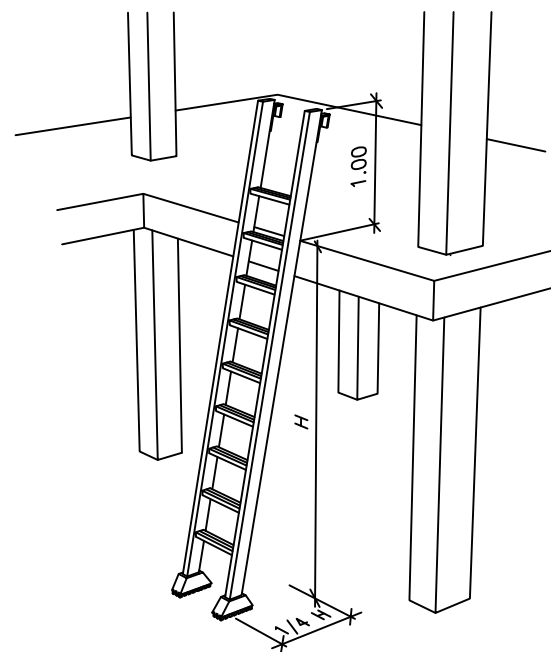


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.

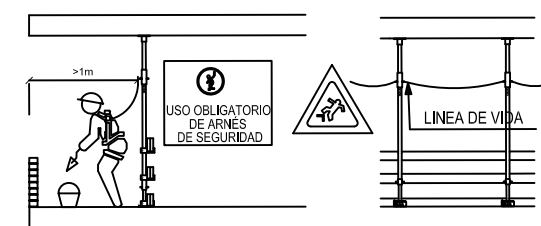
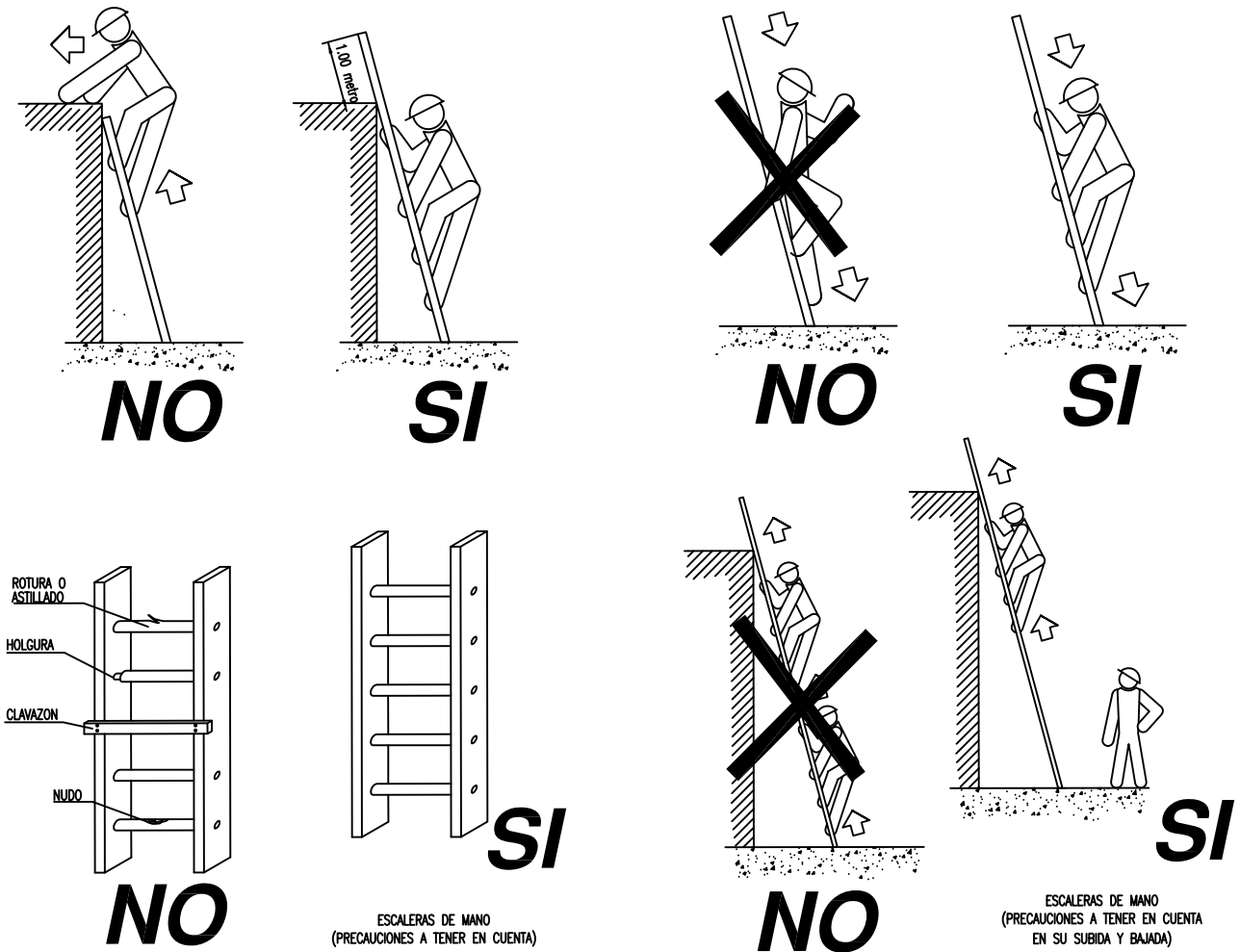
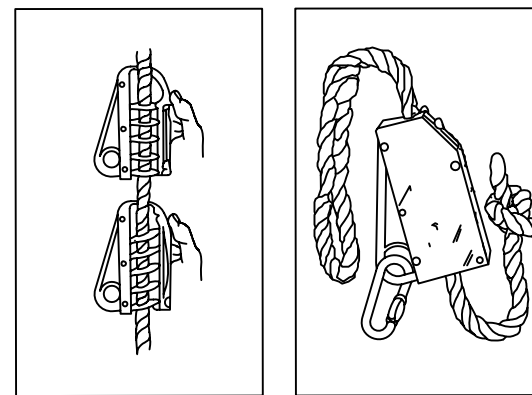


CARGAS HORIZONTALES  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO





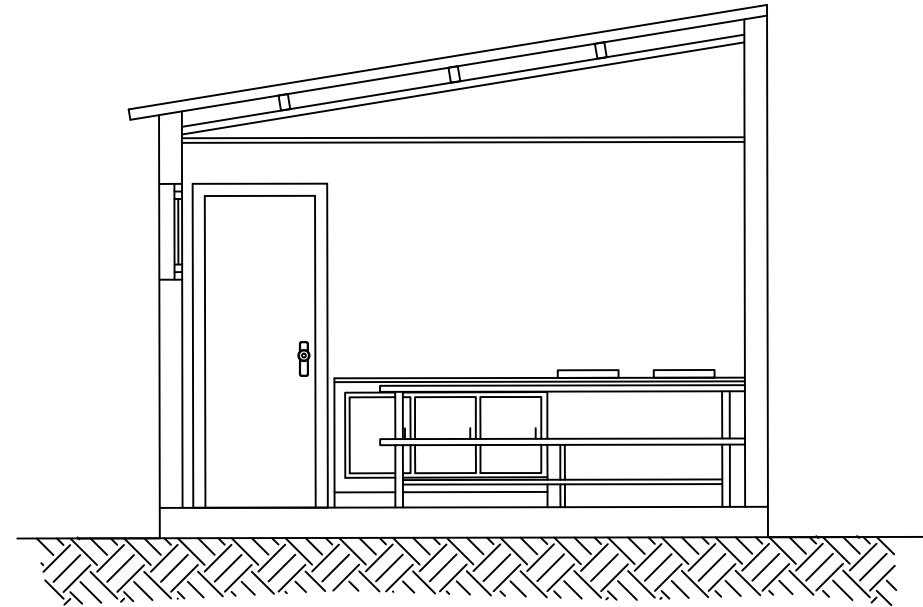
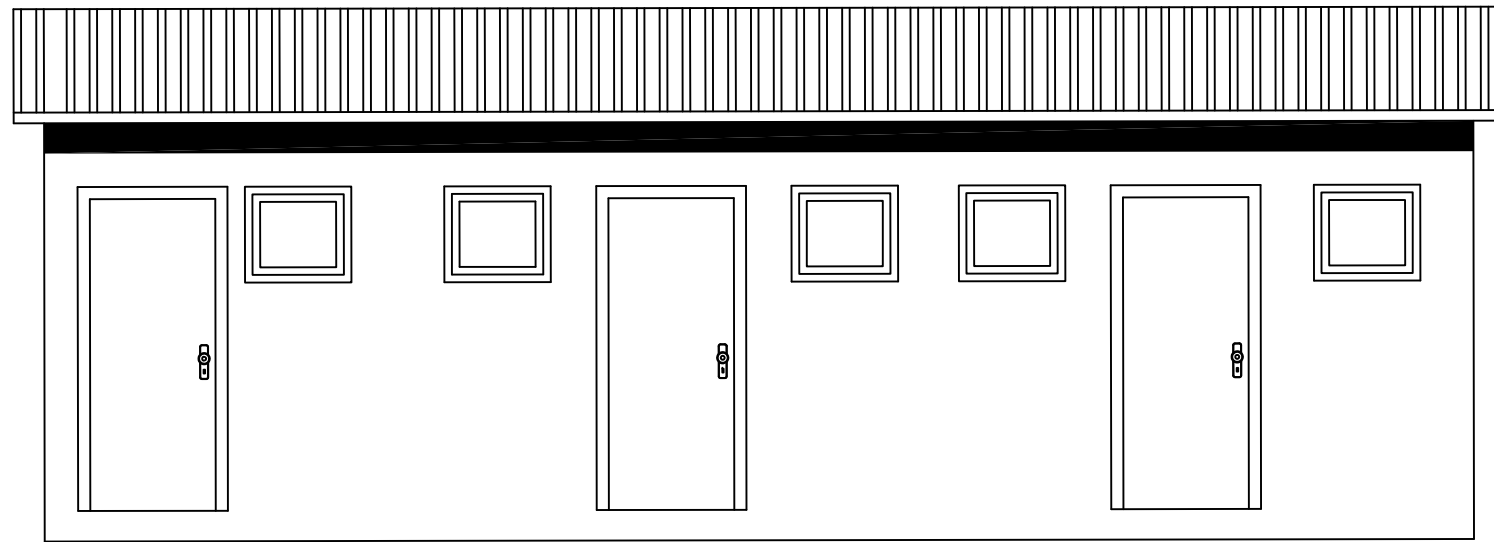
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



DETALLE DE EJECUCIÓN PARAMENTO EXTERIOR

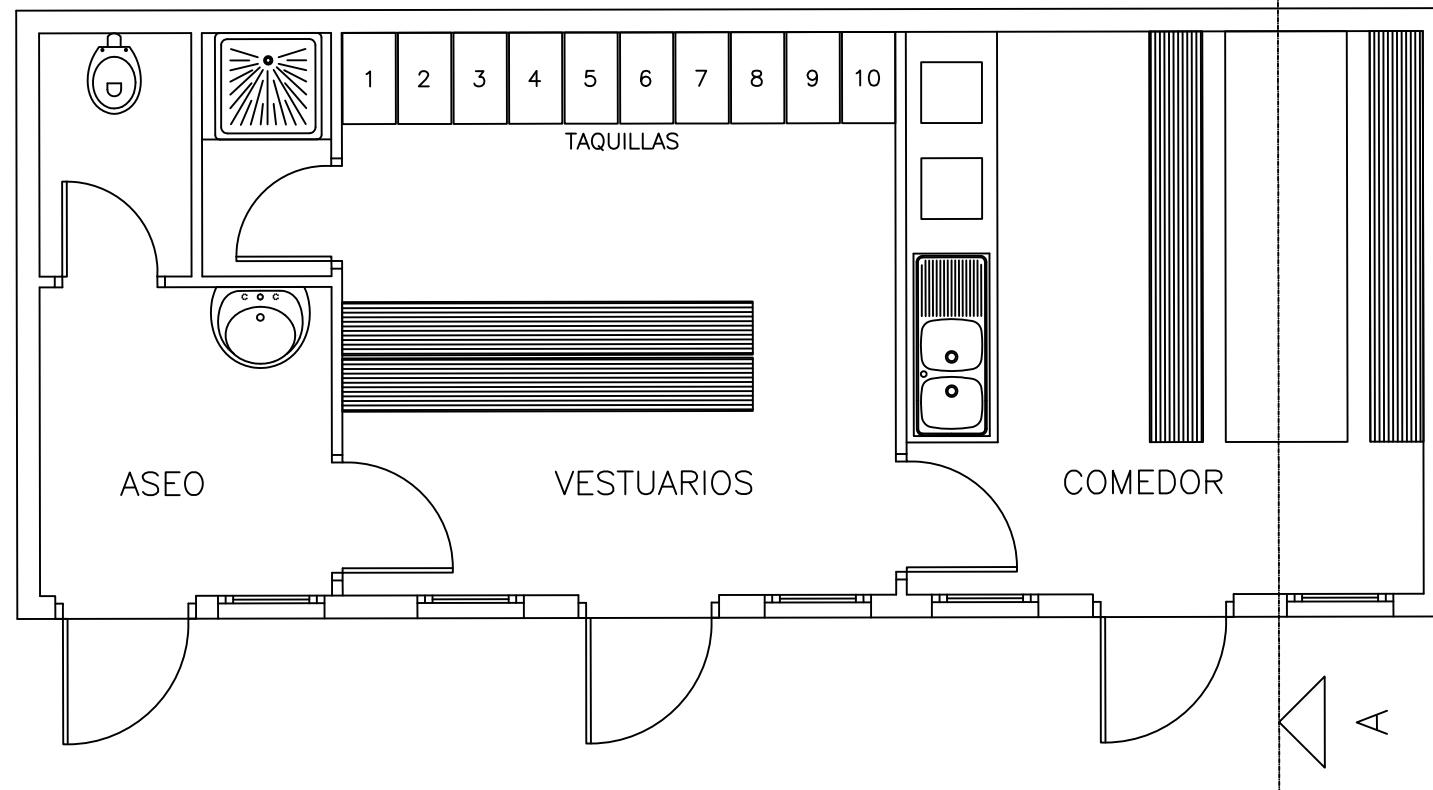
El arnés a usar tendrá una longitud de 1m., cuando la altura del paramento llegue a los 90 cm. ya no será necesario el uso de arnés de seguridad.



|   |  |   |                                       |                |
|---|--|---|---------------------------------------|----------------|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.                                       | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL |                                       |                |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b>                           |   | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |                |
| PLANO:<br>SEGURIDAD Y SALUD   | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                                      | ESCALA:<br>1:2500                     | Nº PLANO:<br>3 |



SECCION A-B

ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR



|   |  |  |                                       |             |                |
|---|--|--|---------------------------------------|-------------|----------------|
|  Universidad Pública de Navarra<br>Nafarroako Unibertsitate Publikoa | <b>E.T.S.I.I.T.</b><br>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.             | DEPARTAMENTO:<br>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL                                      |                                       |             |                |
|   | PROYECTO:<br><b>URBANIZACIÓN DE POLÍGONO INDUSTRIAL EN TAFALLA</b> |  | REALIZADO:<br>BAZTÁN ZABALEGUI JAVIER |             |                |
| PLANO:<br>SEGURIDAD Y SALUD   |  | FIRMA:  | FECHA:<br>Nov-2010                    | ESCALA:<br> | Nº PLANO:<br>4 |



## Señales de advertencia

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



## Señales de prohibición

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).



## Señales de obligación

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



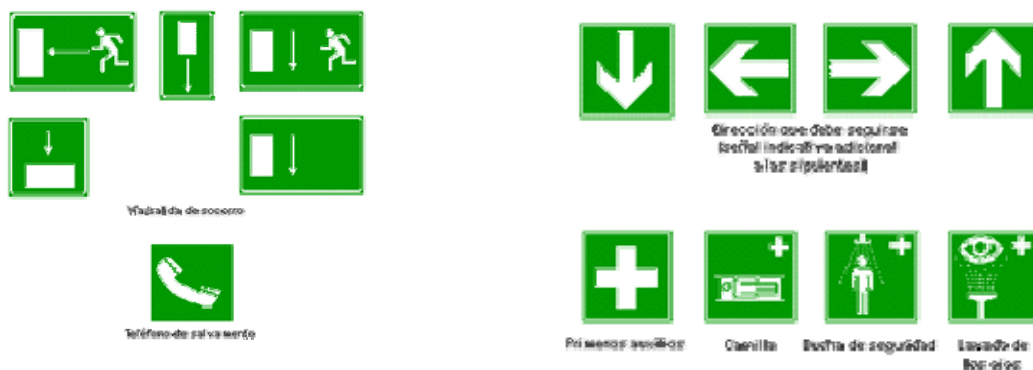
## Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



## Señales de salvamento o socorro

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal)



## 6.5.- PRESUPUESTO

# ÍNDICE

**6.5.1. Presupuesto y Mediciones.**

**6.5.2. Resumen de presupuesto.**

## 6.5.1. Presupuesto y Mediciones

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE         |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 INSTALACIONES DE BIENESTAR</b>            |  |     |          |         |        |           |          |         |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS</b>            |  |     |          |         |        |           |          |         |                 |
| 01.01.01   | Ud Acometida de agua potable<br>Acometida de agua potable para las instalaciones provisionales de higiene y bienestar.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 154,87€ | 154,87€         |
| 01.01.02   | Ud Acometida a red saneamiento<br>Acometida a la red de saneamiento para las instalaciones provisionales de higiene de bienestar.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 93,76€  | 93,76€          |
| 01.01.03   | Ud Acometida a red eléctrica<br>Acometida de fuerza eléctrica para las instalaciones provisionales de higiene y bienestar.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 218,76€ | 218,76€         |
| 01.01.04   | Ud Instalación puesta a tierra<br>Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, cuadros eléctricos, conductores de protección y demás instalaciones o herramientas eléctricas sin doble aislamiento. |     |          |         |        |           | 1,00     | 156,26€ | 156,26€         |
| 01.01.05   | Ud Interruptor diferencial 300 mA<br>Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA) IN=40 A, incluida instalación.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 98,45€  | 196,90€         |
| 01.01.06   | Ud Interruptor diferencial 30 mA<br>Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA) IN=40 A, incluida instalación.  |     |          |         |        |           | 2,00     | 118,13€ | 236,26€         |
| 01.01.07   | Ud Transformador de seguridad<br>Transformador de seguridad para alimentación de lámparas portátiles y pequeñas herramientas eléctricas, instalación, mantenimiento y retirada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 187,51€ | 187,51€         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACOMETIDAS A CASETAS.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |         | <b>1.244,32</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO    | IMPORTE         |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|-----------|-----------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS</b>               |   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
| 01.02.02                                       | Ud Caseta pref. de 7,30x3,50x2,50 m<br>Caseta prefabricada para vestuarios y aseos de 7,30 x 3,50 x m. de planta interior y 2,50 m. de altura, formada con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio, revestimiento de PVC en suelo y tablero de aglomerado, ventanas de aluminio anodizado con persianas, incluso plataforma de hormigón para ubicación, colocación y retirada.  | 4   |          |         |        | 4,000     |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 1.156,34€ | 4.625,36€       |
| 01.02.03                                       | Ud Caseta pref. 1,20x1,0x2,50 m (de aseos)<br>Caseta prefabricada para servicio higiénico de 1,20 x 1,00 x m. de planta interior y 2,50 m. de altura, formada con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada, aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio, suelo antideslizante, ventanas de aluminio anodizado con persianas y cristal traslúcido, sumidero sifónico con rejilla de acero inoxidable en suelo, dos respiraderos en la parte trasera, puerta y ventilación forzada, incluso plataforma de hormigón para ubicación, colocación y retirada. | 3   |          |         |        | 3,000     |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 218,76€   | 656,28€         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CASETAS .....</b>   |   |     |          |         |        |           |          |           | <b>5.281,64</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO DE CASETAS</b> |   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
| 01.03.01                                       | Ud Banco de madera 5 personas<br>Banco de madera para cinco personas en comedor, incluso colocación y desmontaje.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 13,12€    | 39,36€          |
| 01.03.02                                       | Ud Banco de madera 10 personas<br>Banco de madera para diez personas en vestuario, incluso colocación y desmontaje.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 75,00€    | 150,00€         |
| 01.03.04                                       | Ud Calentador de agua 100 ltr.<br>Calentador de agua de 100 l. de capacidad, incluso colocación y desmontaje.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 122,82€   | 122,82€         |
| 01.03.05                                       | Ud Calienta-comidas para 25 servicios<br>Calienta-comidas para 25 personas, incluso colocación y desmontaje.  |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 200,01€   | 200,01€         |
| 01.03.06                                       | Ud Armario con menaje para comedor 25 servicios<br>Armario con menaje para comedor de 25 servicios, en cristal y acero inoxidable, colocación y desmontaje.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 156,26€   | 156,26€         |
| 01.03.07                                       | Ud Contenedor de basura de 800 l.<br>Contenedor de basura de 800 l., realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho con ruedas y freno para su transporte, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 31,25€    | 62,50€          |
| 01.03.08                                       | Ud Espejo para aseos, vestuarios de 40 x 50 cm<br>Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm., incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |
|  |   |     |          |         |        |           | 3,00     | 7,50€     | 22,50€          |
| 01.03.09                                       | Ud Jabonera industrial con dosificador<br>Jabonera industrial con dosificador, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           |          |           |                 |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE |
|----------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|---------|
|          |  |     |          |         |        |           | 3,00     | 12,50€  | 37,50€  |
| 01.03.10 | <b>Ud Recipiente papel secado manos</b><br>Recipiente de papel con celulosa para secado de manos, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 12,50€  | 25,00€  |
| 01.03.11 | <b>Ud Reposición elementos higiénicos</b><br>Reposición manual de elementos higiénicos sanitarios en aseos, servicio higiénico y comedor.  |     |          |         |        |           | 5,00     | 50,00€  | 250,00€ |
| 01.03.12 | <b>Ud Mesa madera plastif. 10 personas</b><br>Mesa de madera plastificada para 10 personas, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 3,00     | 20,00€  | 60,00€  |
| 01.03.13 | <b>Ud Percha de madera con gancho de hierro</b><br>Percha de madera con gancho de hierro para colgar, en cabina de duchas e inodoro.   |     |          |         |        |           | 15,00    | 0,69€   | 10,35€  |
| 01.03.14 | <b>Ud Radiador de infrarrojos 1000 W</b>   |     |          |         |        |           | 4,00     | 35,01€  | 140,04€ |
| 01.03.15 | <b>Ud Taburete de madera</b><br>Taburete de madera, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 5,00     | 13,75€  | 68,75€  |
| 01.03.16 | <b>Ud Taquilla metálica individual 1,78m. altura</b><br>Taquilla metálica individual de 1,78 m. de altura, dotada de estantes y perchas, rejillas de ventilación en parte inferior y superior, con llave incorporada, incluso colocación y desmontaje. |     |          |         |        |           | 19,00    | 18,75€  | 356,25€ |
| 01.03.17 | <b>Ud Ducha</b><br>Ducha totalmente instalada con agua fría y caliente.  |     |          |         |        |           | 3,00     | 156,26€ | 468,78€ |
| 01.03.18 | <b>Ud Inodoro con descarga autom. de agua</b><br>Inodoro instalado con descarga automática de agua.  |     |          |         |        |           | 3,00     | 125,01€ | 375,03€ |
| 01.03.19 | <b>Ud Lavabo</b><br>Lavabo instalado con agua fría y caliente.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 137,51€ | 550,04€ |
| 01.03.20 | <b>Ud Pileta con 2 grifos</b><br>Pileta corrida construida en obra o de cerámica, con dos grifos, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           | 4,00     | 156,26€ | 625,04€ |
| 01.03.21 | <b>Ud Botiquín central urgencia</b><br>Botiquín central de urgencia con contenido mínimo de primeros auxilios, incluso colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 4,00     | 75,00€  | 300,00€ |
| 01.03.22 | <b>Ud Botiquín portátil urgencia</b><br>Botiquín portátil de urgencia con contenido mínimo de primeros auxilios.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 93,76€  | 375,04€ |



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|----------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 01.03.23 | Ud Reposición material botiquín<br>Reposición de material sanitario para botiquín durante el transcurso de la obra. |     |          |         |        |           |          |        |                   |
|          |   |     |          |         |        |           | 4,00     | 62,50€ | 250,00€           |
|          |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>4.645,27</b>   |
|          |   |     |          |         |        |           |          |        | <b>11.171,23€</b> |

TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 MOBILIARIO DE CASETAS.....

TOTAL CAPÍTULO 01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                          | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 02 SEÑALIZACION</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 02.01                           | <b>ML Valla- panel direccional TB-1 195x95</b><br>Valla de desviación de tráfico-panel direccional (TB-1) de 195x95 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujeción al suelo, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 8,00     | 36,88€ | 295,04€ |
| 02.02                           | <b>ML Valla- panel direccional TB-2 165x45</b><br>Valla de desviación de tráfico-panel direccional (TB-2) de 165x45 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujeción al suelo, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 6,00     | 34,38€ | 206,28€ |
| 02.03                           | <b>Ud Panel exclusión tráfico TB-5 140x25</b><br>Panel de zona excluida al tráfico (TB-5) de 140x25 cm., reflectante, incluso soportes metálicos y sujeción al suelo, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 20,09€ | 40,18€  |
| 02.04                           | <b>Ud Valla extensible "acordeón" extens. 6m</b><br>Valla extensible "acordeón" reflectante, de 6m. de longitud extendida, incluso soportes metálicos, colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 4,00     | 41,78€ | 167,12€ |
| 02.05                           | <b>ML Cordón reflect. balizamiento</b><br>Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 200,00   | 1,12€  | 224,00€ |
| 02.06                           | <b>ML Cinta balizamiento plástica reflectante</b><br>Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.  |     |          |         |        |           | 500,00   | 0,73€  | 365,00€ |
| 02.07                           | <b>Ud Cartel indicativo c/soporte</b><br>Cartel indicativo, para señalización de seguridad y salud, incluso soporte metálico y sujeción al suelo, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 6,96€  | 27,84€  |
| 02.09                           | <b>Ud Señal tráfico octogonal de 900 mm</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de detención obligatoria, octogonal de 900 mm., con soporte metálico de acero galvanizado 80x40x2 mm. y 1,80 m. de altura, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada. |     |          |         |        |           | 6,00     | 21,82€ | 130,92€ |
| 02.10                           | <b>Ud Señal tráfico triangular de 900 mm</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de peligro, triangular (TP) de 900 mm. de lado, incluso soporte metálico y sujeción, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 5,00     | 36,88€ | 184,40€ |
| 02.11                           | <b>Ud Señal tráfico circular de 900 mm</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de prohibición y obligación o prioridad, circular (TR) de 900 mm. de diámetro, incluso soporte metálico y sujeción, colocación y retirada.                                    |     |          |         |        |           | 3,00     | 36,88€ | 110,64€ |
| 02.12                           | <b>Ud Señal tráfico cuadrada de 900 mm</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de prioridad, cuadrada (TR-6) de 900 mm. de diámetro, incluso soporte metálico y sujeción, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 36,88€ | 73,76€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                                     | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------------|
| 02.13                                      | <b>Ud Señal tráfico rectangular TS</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de indicación de variaciones de carriles, rectangular (TS), incluso soporte metálico y sujeción, colocación y retirada.          |     |          |         |        |           | 3,00     | 65,63€  | 196,89€          |
| 02.14                                      | <b>Ud Señal tráfico rectangular TS-210</b><br>Señal de tráfico reglamentaria de indicación de itinerario alternativo, rectangular (TS-210), incluso soporte metálico y sujeción, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 512,54€ | 512,54€          |
| 02.15                                      | <b>Ud Señal tráfico manual TM-2/3</b><br>Señal de tráfico reglamentaria a dos caras (dirección obligatoria y stop), de sustentación manual (TM-2/3), para regulación del flujo del tránsito de vehículos. |     |          |         |        |           | 4,00     | 7,55€   | 30,20€           |
| 02.16                                      | <b>Ud Cono reflectante de 50 cm</b><br>Cono de tráfico reglamentario, de 50 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 25,00    | 3,55€   | 88,75€           |
| 02.17                                      | <b>Ud Jalón reflectante TB-11</b><br>Jalón reglamentario (TB-11), reflectante con borde fluorescente, incluso colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 2,00     | 10,21€  | 20,42€           |
| 02.18                                      | <b>Ud Baliza reflectante</b><br>Baliza de borde reglamentaria (TB-8/9), reflectante, incluso colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 7,59€   | 30,36€           |
| 02.19                                      | <b>Ud Piquete de línea</b><br>Piquete de línea reglamentaria (TB-7), reflectante, incluso colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 1,00     | 3,26€   | 3,26€            |
| 02.21                                      | <b>Ud Baliza luminosa</b><br>Baliza luminosa intermitente, incluso soporte, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 46,38€  | 92,76€           |
| 02.22                                      | <b>Ud Baliza luminosa para cascada tipo 180</b><br>Baliza para "cascada luminosa", tipo 180, incluso soporte, sistema de control, colocación, mantenimiento de alimentación, reposición y retirada.       |     |          |         |        |           | 1,00     | 62,82€  | 62,82€           |
| 02.23                                      | <b>Ud Pórtico limitación altura</b><br>Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles verticales y cable horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica. |     |          |         |        |           | 2,00     | 168,39€ | 336,78€          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 SEÑALIZACION.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |         | <b>3.199,96€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO                              | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE    |
|-------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------|
| <b>CAPÍTULO 03 PROTECCIONES</b>     |  |     |          |         |        |           |          |        |            |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.01 COLECTIVAS</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |            |
| 03.01.02                            | <b>Ud Extintor incendios de polvo 12 kg</b><br>Extintor de incendios de polvo polivalente, de 12 kg, incluido soporte, colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 2,00     | 59,91€ | 119,82€    |
| 03.01.03                            | <b>ML Vallado perimetral obra</b><br>Vallado perimetral de obra, mediante cerramiento continuo a base de mallazo electrosoldado y galvanizado 105x105x5, sobre bastidores de 2 m de altura y 3 m de largo con perfil D-42 mm, p.p. de 2 pasos con puertas simples con cerradura para acceso de peatones y otros dos con puertas dobles con cerradura para acceso de maquinaria, incluso cimientos o soportes de hormigón de 38 kg. de peso, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, colocación, mantenimiento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos de la obra, reposiciones en caso de roturas o pérdidas, totalmente colocada y adecuada a la seguridad de la zona de obras, herramientas y demás medios auxiliares. |     |          |         |        |           | 1.875,00 | 13,29€ | 24.918,75€ |
| 03.01.04                            | <b>m2 Plancha protección pequeños huecos</b><br>Plancha metálica o de tableros reforzados en protección de pequeños huecos y para paso de vehículos, adecuados a las cargas en cada caso y anclados a su base rigidamente.   |     |          |         |        |           | 40,00    | 5,31€  | 212,40€    |
| 03.01.05                            | <b>ML Pasillo seguridad</b><br>Pasillo de seguridad compuesto por soportes de tubo y plataforma de madera, dotado de pasamanos, a media altura y rodapie, montaje y desmontaje, totalmente colocado y anclado.   |     |          |         |        |           | 2,00     | 65,03€ | 130,06€    |
| 03.01.06                            | <b>Ud Valla autónoma 2,5 x 1,10</b><br>Valla autónoma de 2,50 m. de longitud y 1,10 m. de altura provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso soportes metálicos y sujeción al suelo, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 50,00    | 9,94€  | 497,00€    |
| 03.01.08                            | <b>ML Barandilla 1,10m altura</b><br>Barandilla de protección de 1,10 m. de altura para aberturas verticales en huecos, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de tablón de madera de 0,20x0,07 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje.   |     |          |         |        |           | 20,00    | 4,94€  | 98,80€     |
| 03.01.09                            | <b>Ud Cierre bocas arquetas y registros</b><br>Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, de 75x75 cm en planta y altura variable, formado mediante tabloncillos de 15x2,5 cm y travesaños de 2,5x5 cm., incluso cuñas de esquinas y clavazón, sujeción, colocación y retirada.   |     |          |         |        |           | 20,00    | 11,63€ | 232,60€    |
| 03.01.11                            | <b>Ud Topes excavación</b><br>Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tableros de 25x7,5 cm embreados, incluso colocación y retirada.  |     |          |         |        |           | 10,00    | 32,09€ | 320,90€    |
| 03.01.12                            | <b>h Camión riego</b><br>Camión de riego incluido el agua, conductor.  |     |          |         |        |           | 200,00   | 18,55€ | 3.710,00€  |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|------------------|
| 03.01.13                                       | <p><b>ML Escalera acceso a zonas de trabajo</b></p> <p>Escalera de acceso a zonas de trabajo, de 1,20 m. de anchura, en madera, con correas de 15x5 cm., peldaños de 30 cm con tablonces de 15x5 cm. unidos por la parte inferior, huella de 17 cm., dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.</p> |     |          |         |        |           | 2,00     | 40,63€  | 81,26€           |
| 03.01.14                                       | <p><b>Ud Escalera manual 5m altura</b></p> <p>Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales, incluso p.p. de reposición y mantenimiento.</p>  |     |          |         |        |           | 3,00     | 93,76€  | 281,28€          |
| 03.01.15                                       | <p><b>ML Plataforma paso zanjas 1,20 m anchura</b></p> <p>Plataforma para paso de zanjas, de 1,20 m m. de anchura, compuesta por soportes metálicos y plataforma de madera, dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.</p>  |     |          |         |        |           | 2,00     | 68,75€  | 137,50€          |
| 03.01.16                                       | <p><b>ML Plataforma trabajo en altura 1,20 m anchura</b></p> <p>Plataforma de trabajo en altura, de 1,20 m m. de anchura, compuesta por soportes metálicos y plataforma de madera, dotada de barandillas de 1,0 m. en dos alturas y rodapie inferior, sujeta a la plataforma de escalera mediante soportes tipo sargento, montajes y desmontajes necesarios para su empleo en los distintos tajos, incluso p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada y anclada.</p>   |     |          |         |        |           | 1,00     | 62,50€  | 62,50€           |
| 03.01.17                                       | <p><b>Ud Puesta a tierra</b></p> <p>Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas o picas metálicas.</p>   |     |          |         |        |           | 1,00     | 136,14€ | 136,14€          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 COLECTIVAS.....</b> |   |     |          |         |        |           |          |         | <b>30.939,01</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------|
| <b>SUBCAPÍTULO 03.02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b> |  |     |          |         |        |           |          |        |         |
| 03.02.01  | Ud Casco<br>Casco de seguridad con certificación, con arnés de adaptación, en material resistente al impacto mecánico.                 |     |          |         |        |           | 21,00    | 1,87€  | 39,27€  |
| 03.02.02  | Ud Pantalla soldadura<br>Pantalla de soldadura eléctrica, de cabeza, resistente a la perforación y penetración de un objeto candente.  |     |          |         |        |           | 5,00     | 16,88€ | 84,40€  |
| 03.02.03  | Ud Gafas antipolvo<br>Gafas antipolvo con cristales incoloros y resistentes al rayado.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 8,59€  | 180,39€ |
| 03.02.04  | Ud Gafas oxicorte<br>Gafas de seguridad para oxicorte.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 4,94€  | 103,74€ |
| 03.02.05  | Ud Mascarilla antiparticulas<br>Mascarilla antipartículas con filtro recambiable.  |     |          |         |        |           | 21,00    | 9,69€  | 203,49€ |
| 03.02.06  | Ud Filtro para mascarilla<br>Filtro para mascarilla antipolvo.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 0,69€  | 14,49€  |
| 03.02.07  | Ud Cascos auditivos<br>Cascos protectores auditivos.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 16,88€ | 354,48€ |
| 03.02.08  | Ud Par guantes cuero<br>Par de guantes de cuero.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 2,89€  | 60,69€  |
| 03.02.09  | Ud Par guantes dieléctricos<br>Par de guantes dieléctricos para protección del contacto eléctrico en baja tensión, hasta 1000 voltios. |     |          |         |        |           | 4,00     | 22,38€ | 89,52€  |
| 03.02.10  | Ud Par guantes goma fina<br>Par de guantes de goma fina.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 2,06€  | 43,26€  |
| 03.02.11  | Ud Par guantes soldador<br>Par de guantes para soldador.   |     |          |         |        |           | 5,00     | 6,99€  | 34,95€  |
| 03.02.12  | Ud Protector mano para puntero<br>Protector de mano para puntero.  |     |          |         |        |           | 21,00    | 2,65€  | 55,65€  |
| 03.02.15  | Ud Cinturón seguridad<br>Cinturón de seguridad antivibratorio.   |     |          |         |        |           | 21,00    | 19,69€ | 413,49€ |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE           |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-------------------|
| 03.02.17   | Ud Par botas dieléctricas<br>Par de botas dieléctricas para protección del contacto eléctrico en baja tensión, hasta 1000 voltios.   |     |          |         |        |           | 4,00     | 32,81€ | 131,24€           |
| 03.02.18   | Ud Par botas impermeables<br>Par de botas impermeables.  |     |          |         |        |           | 21,00    | 9,61€  | 201,81€           |
| 03.02.20   | Ud Par botas seguridad cuero<br>Par de botas de seguridad de cuero.  |     |          |         |        |           | 21,00    | 23,19€ | 486,99€           |
| 03.02.22   | Ud Buzo<br>Buzo o mono de trabajo.   |     |          |         |        |           | 42,00    | 15,58€ | 654,36€           |
| 03.02.29   | Ud Dispositivo anticaídas<br>Dispositivo anticaídas para ascensos y descensos verticales, compuesto por elemento metálico deslizante con bloqueo instantáneo en caso de caída y cuerda de amarre a cinturón de 10 mm. de diámetro y 4 m. de longitud, con mosquetón. |     |          |         |        |           | 21,00    | 82,50€ | 1.732,50€         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 EQUIPOS DE PROTECCION</b> |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>4.884,72</b>   |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 PROTECCIONES.....</b>           |  |     |          |         |        |           |          |        | <b>35.823,73€</b> |

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO  | IMPORTE           |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|---------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>            |  |     |          |         |        |           |          |         |                   |
| 04.01   | Ud Reunión mensual comite SS<br>Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.   |     |          |         |        |           | 18,00    | 137,62€ | 2.477,16€         |
| 04.02   | h Asistencia Técnica en visita a obra<br>Asistencia técnica del Servicio de Prevención realizada en visitas a obra.                        |     |          |         |        |           | 30,00    | 24,15€  | 724,50€           |
| 04.03   | h Oficial de vigilancia de prevencion<br>Vigilancia de Prevención realizada por un oficial designado al efecto.                            |     |          |         |        |           | 75,00    | 16,87€  | 1.265,25€         |
| 04.04   | Ud Módulo formación Prevencion en el puesto<br>Módulo de formación en Prevención de Riesgos Laborales en el puesto de trabajo.             |     |          |         |        |           | 19,00    | 166,50€ | 3.163,50€         |
| 04.05   | Ud Módulo formacion Prevención al Vigilante<br>Módulo de formación en Prevención de Riesgos Laborales impartida a Vigilante de Prevención. |     |          |         |        |           | 1,00     | 216,51€ | 216,51€           |
| 04.06   | Ud Módulo de formación en Primeros auxilios<br>Módulo de formación en Primeros auxilios.   |     |          |         |        |           | 1,00     | 229,01€ | 229,01€           |
| 04.08   | Ud Reconocimiento médico   |     |          |         |        |           |          |         |                   |
|   | año 1º   | 19  |          |         |        | 19,000    |          |         |                   |
|   | año 2º   | 19  |          |         |        | 19,000    |          |         |                   |
|   |  |     |          |         |        |           | 38,00    | 34,38€  | 1.306,44€         |
| 04.10   | h Mano de obra señalista<br>Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.                                    |     |          |         |        |           | 50,00    | 14,85€  | 742,50€           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....</b> |  |     |          |         |        |           |          |         | <b>10.124,87€</b> |
| <b>TOTAL.....</b>                                       |  |     |          |         |        |           |          |         | <b>60.319,79€</b> |



## 6.5.2. Resumen de Presupuesto

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN                           | EUROS              |
|----------|-----------------------------------|--------------------|
| 1        | INSTALACIONES DE BIENESTAR.....   | 11.171,23 €        |
| 2        | SEÑALIZACION.....                 | 3.199,96 €         |
| 3        | PROTECCIONES.....                 | 35.823,73 €        |
| 4        | MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....    | 10.124,87 €        |
|          | <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   | <b>60.319,79 €</b> |
|          | 10,00% Gastos generales.....      | 6.031,98 €         |
|          | 6,00% Beneficio industrial.....   | 3.619,19 €         |
|          | <b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>        | <b>9.651,17 €</b>  |
|          | 18,00% I.V.A.....                 | 12.594,77 €        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> | <b>82.565,73 €</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Pamplona, a 25 de noviembre de 2010.

Javier Baztán Zabalegui

