

INDICE

- 1. ANTECEDENTES.**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL.**
- 3. OBJETO DEL PROYECTO.**
- 4. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.**
 - 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
 - 4.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
 - 4.3. DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.
 - 4.4. ALCANTARILLADO Y RED DE PLUVIALES.
 - 4.5. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
 - 4.6. ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 4.7. RED DE TELEFONÍA.
 - 4.8. RED VIARIA Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.
 - 4.9. TRATAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES.
 - 4.10. RED DE GAS NATURAL.
- 5. SEGURIDAD Y SALUD.**
- 6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.**
- 7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**
- 8. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**
- 9. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.**
- 10. CONCLUSIÓN.**

1.- ANTECEDENTES.

El ámbito del presente Documento está situado dentro de los terrenos señalados en el Plan General Municipal de Ordenación, **PGMO**, de Redován como Sector I, Suelo Urbanizable Industrial, según Plan Parcial aprobado, en la denominada zona de San Carlos. El Excmo. Ayuntamiento de Redován se encarga de la gestión del Polígono Industrial y encarga a quien suscribe la redacción del presente "PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL POLIGONO INDUSTRIAL SAN CARLOS.

La zona es la inmediata al casco urbano, definida como Sector I y que tiene por límites los siguientes:

- ✓ Carretera Nacional- 340, tramo entre Orihuela y Albaterra, y rambla en límite con T.M. de Orihuela, al Oeste.
- ✓ Suelo urbano industrial, sector A-7, al Norte.
- ✓ Sierra Peñón de la Lobera al Este.
- ✓ Suelo no urbanizable, de protección agrícola, al Sur.

La finalidad del presente proyecto es dotar de todas las redes de servicios de urbanización a todas las parcelas existentes en el Polígono Industrial, así como red viaria, equipamientos y dotaciones públicas.

2.- SITUACIÓN ACTUAL.

La zona de estudio se encuentra al noroeste del núcleo urbano de Redován, en la zona conocida como San Carlos, a los pies de las elevaciones montañosas de la Sierra de Callosa, en la provincia de Alicante. Los materiales que ocupan la zona estudiada corresponden a las unidades béticas de la Sierra de Callosa, con elevaciones de altura media, pero con fuertes desniveles y accidentes del terreno. Las elevaciones montañosas de la zona se encuentran cubiertas por vegetación arbustiva de tipo matorral.

Existen diversas industrias en funcionamiento, principalmente en el lado noroeste (lindando con la carretera nacional), entre las que destaca una cantera de explotación de áridos (Aridos Costa Sur S.A.).

La zona está atravesada por el vial conocido como Camino de la Sierra, eje que soporta gran cantidad de tráfico, ya que sirve además de acceso desde la N-340 al municipio de Redován.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

Es objeto primordial del presente Proyecto la definición de las actuaciones necesarias a llevar a cabo para ejecutar correctamente las obras por técnico distinto al proyectista, para lo cual se desarrollan y justifican todos y cada uno de los apartados que integran los distintos documentos que componen el Proyecto de Urbanización.

Además de lo anterior, y dando cumplimiento a todas las disposiciones técnicas actualmente en vigor, otro objeto del presente Proyecto de Urbanización es la obtención de todas las autorizaciones oportunas en los Organismos Competentes correspondientes, de forma que se puedan iniciar las obras con los preceptivos informes favorables.

4.- DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras comprendidas dentro del presente proyecto de construcción, consisten en las propias de urbanización del sector industrial San Carlos, que establece una ordenación urbanística en forma de parámetros a partir de la cual se proyectan las obras correspondientes. La serie de actuaciones realizadas son, básicamente, las siguientes:

- Determinación de la geometría más idónea en planta y alzado para los viales.
- Movimiento de tierras definido por la geometría anterior.
- Afirmado y pavimentación de la red viaria y las aceras.
- Señalización de todas las calles y ordenación de movimientos dentro del polígono, con delimitación de sentidos y direcciones para el tráfico.
- Red de abastecimiento de agua, prolongación de la red municipal proyectada hasta el límite del sector, conectando en el punto marcado por los servicios municipales de agua.
- Red de alcantarillado, separativa, ya que las aguas pluviales serán evacuadas por conducciones independientes de la red de aguas residuales industriales. Para la red de pluviales se proyecta una solución mixta que contempla sumideros horizontales que vierten directamente a tubos de hormigón armado enterrados en algunos tramos del polígono.
 - Red eléctrica, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de alumbrado, a la red de baja tensión, a la red de media tensión y a la red de centros de transformación.
 - Red de telefonía, que integra todas las actuaciones correspondientes a la red de telefonía.
- Seguridad y Salud, según lo establecido por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que recoge los siguientes apartados:
 - Señalización provisional durante las obras, destinada a la seguridad ante la maquinaria y vehículos de transporte que circulen por la zona de las obras.
 - Medios de protección colectiva, en movimiento de tierras, instalaciones de electricidad en general, protección contra incendios y señalización de prevención.
 - Medios de protección personal, desglosando, por orden de peligrosidad, la cabeza, el cuerpo, las extremidades superiores y las extremidades inferiores.
 - Prevención de daños a terceros.
 - Medicina preventiva y primeros auxilios, con dotación de botiquines, auxilio y asistencia a accidentados y sesiones de reconocimiento médico.

- Formación en Seguridad y Salud para todo el personal, en los distintos niveles, que intervenga en la ejecución de las obras.

Se describen las características fundamentales de las distintas redes, sus condiciones de diseño y los resultados obtenidos a partir de los cálculos efectuados en sus anejos correspondientes.

4.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Para el cálculo de volúmenes se extraen perfiles transversales de toda la zona afectada, entre el terreno y el proyecto a construir. Este método es el más preciso para realizar el movimiento de tierras de las calles y manzanas.

El diseño de los perfiles transversales en cada zona, así como su disposición se observan en el plano N°4.1. PLANTA GUIA DE PERFILES.

El volumen total en viales:

Superficie de Desmante:	2731.556m ²
Superficie de Terraplén:	128.885m ²
Volumen de Desmante:	48822.659m ³
Volumen de Terraplén:	2477.324m ³

El movimiento de tierras está descompensado debido a la orografía del terreno en la parte superior del Camino de la Sierra, ya que el proyecto se ha diseñado, intentando realizar la mínima cubicación posible, pero cumpliendo con unas pendientes en viales, razonables para la circulación de vehículos pesados.

4.2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

Los materiales que ocupan la zona estudiada corresponden a las unidades béticas de la Sierra de Callosa. Son los pertenecientes al Complejo Ballabona - Cucharón y diferentes series neógenas, depositadas con posterioridad, sobre los grandes conjuntos estructurales. La zona de estudio está cubierta por sedimentos cuaternarios y formaciones superficiales, que comprenden aluviones actuales, conos de derrubios y tierras vegetales, estando incluida sobre una gran llanura aluvial que separa las sierras de Orihuela y Callosa. En la Sierra de Callosa se distinguen dos unidades tectónicas pertenecientes, desde un punto de vista litológico, al complejo Ballabona – Cucharón:

- Unidad Redován: Comprende las formaciones de carbonatos y de filitas – cuarcitas.
En la primera formación no se han encontrado fósiles, su contacto con la segunda formación es estratigráfico, estando cubierta tectónicamente por la Unidad Callosa.
En la segunda formación tampoco se han encontrado fósiles, su espesor alcanza los 20 m, siendo también su contacto con la formación anterior de tipo estratigráfico.
- Unidad Callosa: Comprende cuatro formaciones:
 - Formación San Pedro: En su mitad superior aparecen estructuras de tubos, su espesor mínimo es de unos 75 metros, yaciendo estratigráficamente bajo la formación Callosa y siendo desconocida su base.

- Formación Callosa: Constituye el eje de la Sierra de Callosa, tiene un espesor de al menos 115 metros, divididos en tres partes, encontrándose en la central dos niveles de fósiles de Lamelibranquios. Se encuentra intercalada estratigráficamente entre las formaciones de pizarras verdes (arriba) y la de San Pedro (abajo).
- Formación Pizarras Verdes: En su parte alta se han encontrado Lamelibranquios indeterminables, tiene un espesor de 90 metros, situándose intercalada estratigráficamente entre la formación de Cox (arriba) y la de Callosa (abajo).
- Formación Cox: En ella no se han encontrado fósiles, tiene un espesor mínimo de 20 metros, estando cubierta por depósitos cuaternarios.

Respecto a la litología, Las rocas existentes en las unidades pertenecientes a la Sierra de Orihuela se clasifican, principalmente, en alternancias de cuarcitas y pizarras con rocas carbonatadas.

La Unidad Callosa comprende las formaciones de Cox, Pizarras verdes, Callosa y San Pedro.

- Formación San Pedro: Consiste en carbonatos en estratos finos, de colores grisáceos, con intercalaciones en su parte inferior de pizarras verdosas.
- Formación Callosa: Consta esencialmente de rocas carbonatadas, divididas en tres capas: la superior de colores grisáceos, la central de colores más amarillentos, con carbonatos y rocas pizarrosas y la inferior con rocas carbonatadas grisáceas.
- Formación Pizarras Verdes: Consiste en una alternancia de carbonatos grisáceos, zonas con pizarras verdes y carbonatos amarillentos y de aspecto margoso.
- Formación Cox: Constituida esencialmente por carbonatos amarillentos, grisáceos y marrones, intercalados con carbonatos margosos.

4.3.- DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

El objetivo de la red de distribución de agua potable es hacer llegar el agua a cada punto de uso: uso doméstico, uso de riego de parques y jardines, uso de limpieza viaria, llenado de las cámaras de descarga para limpieza de la red de alcantarillado, uso para hidrantes contra incendios.

En este proyecto, se ha calculado la red que se muestra en el plano 5.1., básicamente consistente en una malla principal dentro de la cual se conectan ramales integrantes de la misma, conformando así lo que se podían denominar mallas secundarias. Obtenemos un total de 53 nudos de consumo. En estos nudos se supone concentrado el caudal demandado de los distintos sectores o parcelas.

Estos caudales concentrados incluyen, el caudal para los habitantes/trabajadores del sector más el caudal de riego, limpieza viaria, de alcantarillado, de destino a las dotaciones del sector.

Tras el estudio comparativo previo que se realizó entre varios materiales se ha decidido finalmente utilizar:

a) polietileno de alta densidad PE80A (MRS/100) 10 ATM presión de trabajo, cumpliendo ISO/NR 9080.2 para la red principal, que recorre las manzanas, en forma anillada, favoreciendo de este modo una mayor garantía de suministro. Estos material presentan las siguientes propiedades físicas, hidráulicas y mecánicas:

1) Propiedades mecánicas:

γ (peso específico) = 0.955

α (coeficiente de dilatación térmica) = 0.2 mm/m°C

Temperatura de reblandecimiento >200°C

índice de fluidez = 0.3

E (módulo de elasticidad a 20 °) = 9000 kg/cm²

σ (tensión de rotura a tracción) = 8 MPa

ε (alargamiento a rotura) >350%

ν (coeficiente para la determinación de la viscosidad cinemática) de valor 1.1e-6 m²/s para el agua.

2) Propiedades hidráulicas:

ε (rugosidad absoluta) = 0.0025 mm

n = coeficiente de Manning (tomamos 0.008 para polietileno)

C = coeficiente para la fórmula de Hazen-Williams. (tomamos 150)

3) FUNDICIÓN DÚCTIL (valvulería): propiedades mecánicas:

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Para realizar los cálculos hidráulicos de la red se ha empleado el método de Hardy- Cross para resolución de redes malladas. Este método se basa en dos principios o leyes, llamados por similitud con los círculos eléctricos, leyes de Kirchoff.

Entre las fórmulas de pérdida de carga que se han utilizado, destacan la fórmula de Darcy-Weisbach, que es implícita, y la de Hazen-Williams:

$$J(\text{m/m}) = 10.26/C^{1.85} \cdot Q(\text{m}^3/\text{s})^{1.85}/D(\text{m})^{4.87}$$

donde: J = pérdida de carga por unidad de longitud.

Como restricciones impuestas a la red para el cálculo, se ha considerado que la presión en cualquier punto no debía superar los 60 m de columna de agua, ni bajar por debajo de una altura equivalente a la altura máxima de las viviendas más 10 m. En cualquier caso, por condiciones de la normativa NBE-CPI (condiciones de protección contra incendios), la presión en ningún punto será inferior a 10 m de columna de agua, y el diámetro mínimo se fija en 110 mm para aquellos ramales a los que vaya conectado un hidrante contra incendios. Estos hidrantes, estarán conectados además a la red principal, y su conducción de suministro serán preferentemente fundición.

Así, los diámetros de la red principal obtenidos tras el cálculo, son 90 mm, 250 mm en polietileno. Además, se ha supuesto que el punto de entronque con la red general municipal del sector contiguo es el que muestran los planos, y se hace con tubería de 250 mm de diámetro (así se ha supuesto en los cálculos). En realidad, la posición definitiva de dicho punto de entronque y su diámetro final vendrá determinada por los servicios municipales de agua.

La presión disponible en este punto se ha supuesto de 4,5 Kp/cm².

Para las acometidas a hidrantes contra incendios se utilizan tuberías directamente conectadas a ramales de malla.

Como velocidades mínimas, se ha procurado no bajar de 0.3 m/s, para evitar posibles sedimentaciones de sustancias disueltas en el agua transportada, y no se supera, en ningún caso, el valor de 1.5 m/s.

Como hipótesis de incendio, se ha considerado que los dos hidrantes más alejados del punto de suministro general funcionan simultáneamente, con un caudal aportado por cada uno de 8.33 l/s.

A partir del cálculo de las condiciones hidráulicas, se han determinado los elementos auxiliares a incluir en la planta de las obras y se han ubicado. Se incluyen válvulas compuerta, bridas ciegas de fin de línea, válvulas de desagüe, hidrantes contra incendios, válvulas para riego, bocas de riego, anclajes, derivaciones en T, reducciones, codos.

Los caudales a los que deberá hacer frente la red existente son variables en función de la combinación de hipótesis considerada, que se puede ver con más detalle en el anejo nº 7.

4.4.- ALCANTARILLADO Y RED DE PLUVIALES.

Alcantarillado.

Con la ejecución de la red se ha pretendido normalizar el sistema de alcantarillado de aguas residuales, consiguiendo que el servicio sea de calidad para los habitantes o consumos previstos para el sector y durante un período de años preestablecido de 50 años.

La red de alcantarillado es separativa, ya que las aguas pluviales serán evacuadas por conducciones independientes de la red de aguas residuales industriales. La evacuación de las aguas residuales se produce por gravedad, adaptándonos a las pendientes de las calles y siguiendo los trazados más suaves, evitando, en la medida de lo posible, cambios bruscos de dirección y resaltos de consideración.

El material utilizado es tubo de PVC estructurado clase 41 serie 13500 unión con junta elástica cumpliendo Norma UNE 53332. Entre las ventajas que encontramos en este material tenemos:

- Absoluta estanqueidad.
- Menor coste final de la obra terminada.
- La Junta Elástica permite la absorción de las contracciones y dilataciones del tubo.
- Rigidez elevada frente a cargas de trabajo y excelente comportamiento ante sobrepresiones momentáneas.
- Mejor comportamiento ante los agentes agresivos químicos de las aguas de este tipo de polígonos y ante la corrosión de las tierras.
- No existe peligro de obstrucción en los tubos, como resultado de la formación de residuos y óxidos. En consecuencia la sección útil de los tubos permanece prácticamente invariable.
- Mejor comportamiento ante los efectos de la helada.
- No favorece el desarrollo de algas ni hongos.

Por estas razones se considera su empleo más adecuado que el de tubos de hormigón armado ya que estos sufren el ataque corrosivo de las aguas industriales.

El caudal de aguas residuales que circula por las redes separativas, es función de las necesidades servidas con la red de abastecimiento. En este caso, este caudal se ha considerado como la suma de los caudales de aguas domésticas y de aguas industriales calculados para la red de abastecimiento

En relación con la dotación que debe estimarse para zonas industriales, dada la gran tipología de industrias que pueden asentarse en ellas, es aventurado fijar un valor estricto. Para este proyecto hemos impuesto el criterio de considerar una dotación directa de 150 m³/Ha y día, con coeficiente de puntas de 3.

En cuanto a la dotación de uso sanitario se ha estimado en 250 l/hab y día. Se supone una media de 4 trabajadores/usuarios por cada 150 m² de parcela de uso industrial y todo ello mayorado por un coeficiente de puntas de 3, justificado por considerar el consumo en 8 horas de trabajo.

De este modo, para cada manzana, el caudal a transportar por la alcantarilla que recoja sus aguas será la suma de este caudal por parcela por el número de parcelas que acometan a esa alcantarilla. Además, se justifica mecánicamente el comportamiento de los tubos bajo las solicitudes previstas y en las condiciones de profundidad que se plantea. Como elementos auxiliares más destacados tenemos:

- ✓ los pozos de registro, colocados a distancias menores de 50 m, en cambios de dirección;
- ✓ las acometidas domiciliarias; y
- ✓ las cámaras de descarga para limpieza de la red.

Recogida de aguas pluviales.

Para el diseño de la red de pluviales, se ha optado por el hormigón armado con junta de enchufe-campana, siguiendo además el sistema tradicional de recogida consistente en los siguientes elementos:

- Arquetas de recogida en las parcelas que servirán como primer punto de paso de la red. Estas arquetas recogerán el caudal aportado por la superficie de las parcelas proyectadas, y estarán conectadas con los pozos de registro.
- Sumideros horizontales. Conectarán con la red de colectores mediante pozos de registro preferiblemente, impidiendo la conexión directa a conducción (siempre y cuando se garanticen las medidas mínimas de estanqueidad y calidad).
- Red de conducciones enterradas, de tubos de hormigón armado y junta de enchufe-campana con anillo de goma, para garantizar una unión estanca y flexible a la vez. Estas conducciones irán enterradas en zanja de profundidad variable, pero siempre garantizando un recubrimiento de la generatriz superior del tubo de 100 cm mínimo, recomendando 1,5 m y fijándolo así en la mayor parte de los tramos. La anchura del fondo de la zanja permite la maniobrabilidad, siendo igual al diámetro del tubo más 20 cm a cada lado.
- Estas conducciones enterradas verterán el caudal transportado a la rambla que discurre por el Oeste del sector en cuatro puntos de desagüe correspondientes a cada uno de los cuatro ramales en que se ha proyectado la red de pluviales. Esta red diseñada es

suficiente para evacuar el caudal obtenido para el período de retorno considerado y recogerá y conducirá no solo las aguas pluviales del interior del sector sino aquellas que puedan ser aportadas a éste desde fuera.

4.5.- DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Con el cálculo de la red de distribución de energía eléctrica se pretende, entre otros objetivos, obtener el dimensionamiento de todos los elementos de la red, la red de Media tensión, los centros de transformación (con indicación del nº de unidades de transformadores, su tipo, la potencia de cada unidad) y, finalmente, la red de distribución en baja tensión.

MEDIA TENSIÓN.

La acometida será en Media Tensión desde los entronques A/S proyectados realizando un anillo entre los CT, para asegurar un mejor suministro.

La longitud de la línea en trazado subterráneo es de 2.124 m. de conexión entre los CT del proyecto; en su recorrido afecta sólo a terrenos propiedad del Promotor y a terrenos de dominio público, todo dentro del T.M. de Redován.

La potencia total a transportar es de 6.010 KVA, para el suministro de seis CT.

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por **Iberdrola**.

Como conductor tomamos el HEPRZ 12/20 KV. 3x240 mm²

Además, una línea de MT que atraviesa el sector se hace subterránea mediante sus correspondientes entronques.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los CT objeto de este proyecto, se instalarán en un edificio prefabricado de hormigón, utilizando aparillaje bajo envolvente metálica del tipo monobloque. Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF₆).

Dichas celdas cumplirán con lo estipulado en la norma UNE-20099, así como con la RU-6404 en lo referente a celdas de compañía. El edificio de hormigón estará construido según la RU-1303.

Las potencias y esquemas de los CT se detallan en el anejo correspondiente así como en planos.

La energía será suministrada por **Iberdrola**, a una tensión de servicio de 20 KV. y 50 Hz. de frecuencia. La acometida a las celdas será subterránea.

RED DE BAJA TENSIÓN.

La energía se le suministrará a la tensión de 220/380V., procedente de los centros de transformación proyectados, propiedad final de **Iberdrola**.

Para la dotación de suministro eléctrico a las diferentes parcelas y servicios generales se han diseñado circuitos de baja tensión. Los circuitos partirán desde el cuadro de baja tensión existente en el CT, propiedad de **Iberdrola**.

Estos circuitos se conectarán en anillo para tener un suministro más eficaz y poder tener una instalación más versátil a la hora de nuevas acometidas o en futuras reparaciones.

Las acometidas se realizarán mediante C.G.P situados en los lindes de las parcelas donde se situarían las aparatos de medida y protección de las instalación interior de baja tensión.

4.6.- ALUMBRADO PÚBLICO.

La instalación de Baja Tensión que se proyecta pretende dar servicio al circuito de alumbrado publico del Polígono Industrial. El alumbrado de los viales constará de cuatro Centros de Mando situados junto a los CT tal y como se detalla en planos.

Los receptores serán Luminarias con lámparas de V.S.A.P. de 250 W., 220 V AF y conjunto óptico separado, con grado de protección IP 65 como mínimo, instaladas sobre columnas de 12,00 m. Todo el tendido se realizará con conductores de cobre 0,6/1 Kv, según Norma UNE, designación VV, con una sección mínima de 6 mm². La puesta a tierra se realizara con conductor de cobre desnudo de 35 mm² instalado directamente en zanja o conductor de cobre aislado de 16 mm² y una pica por punto de luz, como mínimo.

Por el interior de los postecillos, columnas o báculos se instalaran mangueras de 2,5 mm² 1 KV. Toda la instalación eléctrica ira enterrada bajo tubo de PEAD de 90 mm de diámetro. Las canalizaciones se ejecutaran por la acera en zanja de 0,50 m x 0,30 m, como mínimo, sobre lecho y cubierta de arena. Los cruces de calzada se realizaran en zanjas de 0,70 m x 0,50 m protegido el tubo con hormigón HM-20

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta, así como también se dispondrán arquetas en cada uno de los cruces o derivaciones. Se proyecta un nivel medio de iluminación en viales de 20 lux. En cuanto a iluminancias y uniformidades de iluminación, los valores aconsejados para viales de ámbito municipal se indican en la publicación sobre Alumbrado Público del Ministerio de la Vivienda (1965).

Se han realizado los cálculos para conseguir que la uniformidad longitudinal mínima fuese del 60 % y se ha tomado una interdistancia de 70 y 35 m dependiendo del tipo de vial.

4.7.- RED DE TELEFONÍA.

Debe de tenerse en cuenta que son de cuenta y cargo de las distintas compañías de telecomunicaciones la aportación de todo tipo de materiales (exclusivamente telefónicos) precisos para la ejecución de las conducciones subterráneas como son los conductos, separadores, cubiertas para cámaras de registro y de arquetas. Es decir que, excepto las cámaras de registro y las arquetas en sus diversas modalidades, los restantes materiales así como su instalación deberán ser supervisados tanto en cuanto a su realización como en cuanto a su ejecución material por el técnico o técnicos que hayan sido designados con este objeto por los operadores.

Los cálculos de este proyecto se han hecho considerando el método tradicional de cableado para Telefónica, en función del número de abonados, el número de líneas a contratar por abonado, la normativa técnica particular existente, etc.. y se han dejado tubos adicionales a los necesarios en cada zanja para prever futuras utilizaciones por operadores distintos a Telefónica.

Las arquetas empleadas, son las tipo D y tipo M en acometidas a parcelas, siendo los tubos de diámetros comprendidos entre los 110mm, 63 mm y 40 mm para cables de pares y de acometida respectivamente.

4.8.- RED VIARIA Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.

Para este proyecto, y teniendo en cuenta que el uso del sector es industrial y terciario, se adoptará una categoría de tráfico pesado T4 para la práctica totalidad de los viales.

a) Vehículos que circularán por la urbanización:

- En fase de ejecución. Tráfico pesado de camiones.
- En servicio. Tráfico de vehículos pesados correspondiente a la actividad industrial a desarrollar en el sector.

b) Periodo de proyecto: Se estima en 30 años.

c) Tipo de tráfico:

- Tráfico de vehículos pesados como zona industrial.
- Tráfico de pesados en fase de construcción.

Proyectamos explanada E2 sobre terreno existente en la traza, suelo con CBR comprendido entre 10 y 20.

Con las recomendaciones para el viario urbano del MOPT, las del dimensionamiento de firmes de vías urbanas y según los criterios de tráfico y tipo de explanada, se proyecta la siguiente sección de firme:

- Explanada E-2.
- Subbase granular de zahorra artificial, de 25 cm de espesor.
- Base granular de zahorra artificial, de 20 cm de espesor.
- Mezclas asfálticas en caliente, en 12 cm de espesor en dos capas:
 - Rodadura: Mezcla bituminosa tipo S-20, espesor 5 cm.
 - Base: Mezcla bituminosa tipo G-20, espesor 7 cm.

Para el Camino de la Sierra se aprovechará el firme existente en aquellos tramos en los que la traza del camino actual quede dentro de la calle 1 proyectada. Simplemente se demolerá el firme existente en la parte de mezcla bituminosa, para homogeneizar cotas y pendientes y sanear la capa de rodadura muy deteriorada actualmente. El espesor de esta demolición será de 20 cm, para posteriormente pavimentar con 8 cm de mezcla G20, 6 cm de mezcla también G20 y 6 cm de mezcla S20 en rodadura. El resto de la ampliación será con el mismo espesor de mezcla bituminosa pero con base y subbase de 25 cm cada una de zahorra artificial.

- Explanada E-2 existente.
- Subbase granular de zahorra artificial, de 25 cm de espesor.
- Base granular de zahorra artificial, de 25 cm de espesor.
- Mezclas asfálticas en caliente, en 20 cm de espesor en dos capas:
 - Rodadura: Mezcla bituminosa tipo S-20, espesor 6 cm.
 - Intermedia: Mezcla bituminosa tipo G-20, espesor 6 cm.
 - Base: Mezcla bituminosa tipo G-20, espesor 8 cm.

Para las emulsiones, se propone la adopción de la Emulsión ECI en riego de imprimación y de la Emulsión EAR-1 en riego de adherencia. Como riego de imprimación del plano de explanada para la extensión de la capa base se adopta una Emulsión tipo ECI con una dotación de 1,0 Kg/m². Para la adherencia de la rodadura se adopta una emulsión bituminosa modificada con polímero tipo EAR-1 con una dotación de 0,5 Kg/m².

Para dimensionar las aceras se proyecta la siguiente sección tipo:

- 4 cm Baldosa hidráulica de hormigón.
- 3 cm Mortero de cemento.
- 10 cm Hormigón en masa HM-20/P/20/I+Qb
- 20 cm de zahorra artificial Z-2 compactada al 95% PM.
- Suelo seleccionado compactado al 95%PM de espesor variable (según servicios).

4.9.- TRATAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES.

Los árboles aportan gran calidad ambiental a las zonas donde se encuentran, al ser agentes purificadores, proteger contra la insolación y embellecer el espacio.

La vegetación arbórea a utilizar es la siguiente:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*).

Estos árboles se adaptan bien al tipo de suelo de la zona, siendo una especie vegetal autóctona, que proporcionará sombra cerca de las áreas de esparcimiento y descanso. Además, se recomienda transplantar a la futura zona verde los ejemplares de arbolado ornamental o autóctono existentes en el sector de actuación que sean incompatibles con la ordenación propuesta, prestando especial interés a los ejemplares pertenecientes a la familia de las palmáceas.

Los arbustos son muy útiles a la hora de planificar un jardín, porque sirven de delimitadores de las diferentes zonas de un jardín, o para enmascarar infraestructuras discordantes con el entorno.

La vegetación arbustiva seleccionada, a utilizar en los jardines de la zona, es la siguiente:

- Cornical (*Periploca sp.*).

Su utilización está motivada principalmente por la existencia en la zona de ejemplares aislados, que servirán además para una mejor retención del suelo, al final del documento se adjunta la ficha descriptiva de la especie *Periploca angustifolia*.

- Romero (*Rosmarinus officinalis*).

Esta especie se adapta bien a convivir junto al pino carrasco, proporcionando gran colorido y agradable olor durante la época de floración.

- Tomillo (*Thymus vulgaris*).

Al igual que en el caso anterior sus flores, muy aromáticas, embellecen el paisaje proporcionando un agradable aroma y adaptándose perfectamente a la zona.

Las plantas han de ser fáciles de cultivar, ya sea por medio de semillas o en forma de plantones.

Para una mejor adaptación y desarrollo de los jardines, es recomendable establecer riego por goteo, y de vez en cuando eliminar las posibles malas hierbas que aparezcan.

4.10.- RED DE GAS NATURAL.

Siguiendo las recomendaciones dictadas por la empresa suministradora, emplearemos polietileno de media densidad, cumpliendo la Norma UNE 53333 , que tiene por objeto especificar las características técnicas que deben reunir las tuberías de polietileno para ser utilizadas en suministro de combustibles gaseosos, y eligiendo la serie SDR 11. Estos detalles se explicitan a continuación:

El polietileno puede ser:

Clase	densidad (gr/cm3)	características
Baja densidad	hasta 0.93	flexible y blando
Media densidad	hasta 0.94	flexible
Alta densidad	mayor de 0.94	duro y alta temperatura de fusión

La tensión circunferencial es: $\sigma = Pn \cdot dm / 2e$ (Mpa)

donde:

σ = presión de diseño=5Mpa (1 Mpa=10kg/cm2)

Pn= presión nominal de trabajo en Mpa

dm= diámetro medio (mm)

e= espesor (mm)

El campo de aplicación de esta tubería es canalización enterrada para transporte y distribución de combustibles gaseosos a temperaturas de hasta 40°C.

Definición de series:

$S = \sigma / Pn$ donde σ =tensión de diseño=5Mpa y Pn = presión nominal=0.4,0.6 y 1.0 Mpa.

En los países anglosajones se define el SDR:

$SDR = Dn / e$ donde Dn=diámetro nominal, y e=espesor nominal.

Para encontrar las relaciones ente ambos, sustituimos y tenemos: $SDR = 2 \cdot S + 1$

Equivalencias:

Serie	SDR	Pn
5	11	10
8.3	17.6	8
12.5	26	4

En este proyecto se diseña una red de gas natural que parte de un punto de entronque a concretar por la empresa suministradora, aunque se ha supuesto para los cálculos el punto marcado en planos, donde hay constancia de existencia de red y válvula. Se incluirán los correspondientes elementos auxiliares (válvulas del mismo material que la conducción). El diámetro elegido es el de 140 mm para el distribuidor principal y 110 mm para el resto. La instalación se diseña para un rango de presiones de "Media Presión B", es decir, rango de presiones normalizadas comprendido entre 0.4 y 4 bares. Las juntas se resolverán por soldadura por fusión a tope. Sólo se ha presupuestado el apartado de obra civil.

5.- SEGURIDAD Y SALUD.

Para el presente proyecto sí es de aplicación el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, por lo que se incluye un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en el presente proyecto.

Por todo lo anterior, en el ANEJO Nº 3 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, se incluyen las actuaciones necesarias, en materia de seguridad y salud, para la correcta ejecución de las obras, según se indica en la siguiente normativa de obligado cumplimiento:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995, de 8 de noviembre).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden de 9 de marzo de 1971) y Disposiciones Complementarias vigentes.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.

Se establece un plazo de ejecución para la obra completa de **DOCE MESES**.

El plazo de garantía se establece en **UN AÑO** a partir de la fecha de Recepción o Conformidad, transcurrido el cual sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del contratista.

La Recepción o conformidad exigirá, por parte de la Administración, un acto formal y positivo dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

En el ANEJO Nº 5 PLAN DE OBRA se incluye un Plan de Trabajos previsto para la ejecución de las obras del presente Proyecto en cada una de las fases.

7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Si bien se trata de una actuación privada y, por tanto, no se requiere clasificación del contratista, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 25 del R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se propone que el Contratista acredite la siguiente clasificación:

Grupo A	Subgrupo 1	Categoría c
Grupo E	Subgrupo 1	Categoría d
Grupo G	Subgrupo 4	Categoría d
Grupo I	Subgrupo 1	Categoría c

No obstante, se estará a tenor de lo que el promotor señale en el oportuno contrato, y será en éste donde se indique la categoría en función del plazo y anualidades indicadas en el contrato.

8.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Con los precios unitarios deducidos y que se pueden comprobar en el CUADRO DE PRECIOS y en el presupuesto de las obras, se ha redactado el Presupuesto de Ejecución Material. No se considera Revisión de Precios. Al tratarse de una obra de iniciativa privada, no son de aplicación los Decretos 1.757/1.974 de 31 de mayo y Decreto ley 2/1.964 de 4 de febrero y sus Normas Complementarias, y los precios de las obras no serán revisables.

En el Presupuesto de Ejecución por Contrata se obtiene a través de este último, aumentándolo en los porcentajes del 13% y 6%, correspondientes a Gastos Generales y Beneficio Industrial, afectado todo ello del 16% correspondiente del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA). Los valores obtenidos son los siguientes:

<u>CAPÍTULO</u>	<u>DESIGNACIÓN</u>	<u>IMPORTE</u>
1	DEMOLICIÓN/REPOSICIÓN ELEMENTOS EXISTENTES	60.260,32
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	914.128,25
3	RED DE SANEAMIENTO (RESIDUALES)	156.303,62
4	RED DE PLUVIALES	299.201,45
5	DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	127.781,91
6	RED ENERGÍA ELÉCTRICA Y ALUMBRADO PÚBLICO	735.395,61
7	RED DE TELEFONÍA	98.303,61
8	PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	797.521,93
9	JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	22.976,79
10	SEGURIDAD Y SALUD	14.081,80
11	TERMINACIÓN DE OBRA	12.834,08
12	MURO RIBAZO Y ESCALERAS DE MAMPOSTERÍA	30.688,76
13	RED DE GAS NATURAL (OBRA CIVIL)	40.830,91
	Presupuesto de Ejecución Material	3.310.309,04
	13% de Gastos Generales	430.340,18
	6% de Beneficio Industrial	198.618,54
	Suma	3.939.267,76
	I.V.A.: 16%	630.282,84
	Presupuesto de Ejecución por Contrata	4.569.550,60

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA A LA EXPRESADA CANTIDAD DE CUATRO MILLONES, QUINIENTAS SESENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS DE EURO (-.4.569.550,60.- euros).

9.- MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El presente Proyecto cumple con lo especificado en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas R.D.Lg 2/00 de 16 de junio, y en el Reglamento General de la Contratación del Estado (Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre), puesto que las obras a ejecutar constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente a su terminación.

10.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA:

- MEMORIA:

1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.
2. SITUACIÓN ACTUAL.
3. OBJETO DEL PROYECTO.
4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
 - 4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
 - 4.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
 - 4.3. DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.
 - 4.4. ALCANTARILLADO Y RED DE PLUVIALES.
 - 4.5. DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
 - 4.6. ALUMBRADO PÚBLICO.
 - 4.7. RED DE TELEFONÍA.
 - 4.8. RED VIARIA Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.
 - 4.9. TRATAMIENTO DE ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES.
5. SEGURIDAD Y SALUD.
6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA.
7. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
8. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
9. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA.
10. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.
11. CONCLUSIÓN.

- ANEJOS:

1. TOPOGRAFÍA, MOVIMIENTO DE TIERRAS Y BASES DE REPLANTEO.
2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
5. PLAN DE OBRA.
6. FOTOGRAFÍAS.

7. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.
8. RED DE ALCANTARILLADO.
9. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y RED DE PLUVIALES.
10. RED VIARIA Y DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME.
11. RED DE TELEFONÍA.
12. TRATAMIENTO DE LAS ZONAS VERDES.
13. ELECTRICIDAD.
 - 13.1. RED MEDIA TENSIÓN.
 - 13.2. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.
 - 13.3. RED DE BAJA TENSIÓN.
 - 13.4. ALUMBRADO PÚBLICO.
14. RED DE GAS NATURAL.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

PLANO Nº 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO Nº 2.- PLANTA GENERAL DE TOPOGRAFÍA. ESTADO ACTUAL Y POSICIÓN DE CATAS REALIZADAS.

PLANO Nº 3.- PLANTA GENERAL DE REPLANTEO. BASES.

PLANO Nº 4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº 4.1.- PLANTA GUÍA DE PERFILES.

Nº 4.2.- PERFILES LONGITUDINALES.

Nº 4.3.- PERFILES TRANSVERSALES.

PLANO Nº 5. RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE Y RIEGO.

Nº 5.1.- RED DE AGUA POTABLE E HIDRANTES. PLANTA GENERAL.

Nº 5.2.1.- RED DE AGUA POTABLE E HIDRANTES.DETALLES 1.

Nº 5.2.2.- RED DE AGUA POTABLE E HIDRANTES. DETALLES 2.

Nº 5.2.3.- RED DE AGUA. DETALLES 3.

Nº 5.2.4.- RED DE RIEGO. DETALLES 4.

PLANO Nº 6. RED DE SANEAMIENTO.

Nº 6.1: PLANTA GENERAL.

Nº 6.2: PERFILES LONGITUDINALES.

Nº 6.3.1: DETALLES 1.

Nº 6.3.2: DETALLES 2.

PLANO Nº 7. RED DE PLUVIALES.

Nº 7.1: RED DE PLUVIALES.PLANTA GENERAL.

Nº 7.2: CUENCAS VERTIENTES CONSIDERADAS.

Nº 7.3: PERFILES LONGITUDINALES.

Nº 7.4.1.: DETALLES 1.

Nº 7.4.2.: DETALLES 2.

Nº 7.4.3: DETALLES 3.

PLANO Nº 8. RED DE TELEFONÍA.

Nº 8.1.- RED DE TELEFONÍA. PLANTA GENERAL.

Nº 8.2.- RED DE TELEFONÍA. DETALLES.

PLANO Nº 9. RED VIARIA.

Nº 9.1.- PLANTA GENERAL. ALINEACIONES, COTAS Y RASANTES.

Nº 9.2.- SEÑALIZACIÓN.

Nº 9.3.1.- DETALLE SECCIÓN TIPO.

Nº 9.3.2.- DETALLES SEÑALIZACIÓN.

PLANO Nº 10. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO.

Nº 10.1.- PLANTA GENERAL.

Nº 10.2.- DETALLES.

PLANO Nº 11. COORDINACIÓN DE SERVICIOS.

Nº 11.1.- COORDINACIÓN DE SERVICIOS. DETALLES.

PLANO Nº 12. PLANOS DE ELECTRICIDAD

PLANO Nº 13. RED DE GAS NATURAL.

Nº 13.1.- PLANTA GENERAL.

Nº 13.2.- DETALLES.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

MEDICIONES (AUXILIARES Y TOTALES).

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1.

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2.

PRESUPUESTO.

11. CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto en la presente memoria y los demás documentos que se acompañan, el Equipo Redactor que suscribe considera finalizada la misma y espera haber reflejado fielmente los trabajos a realizar y haber proporcionado a la Superioridad datos suficientes para que se forme un juicio adecuado de lo que se pretende realizar, quedando a su disposición para cuantas aclaraciones o ampliación de datos estime necesario.

Redován, mayo de 2.004

EL EQUIPO REDACTOR:

M&K INGENIERÍA CIVIL SLU

Fdo: **Enrique Maza Martín**. Ingeniero de Caminos. Autor del Proyecto.

Salvador del Amor Espín Ingeniero de Caminos. Técnico Superior Prevención de Riesgos Laborales.

Antonio M. Díez Riquelme Ingeniero de Caminos.

Antonio Benavides García Ingeniero de Caminos.