

## 1. ACTUACIÓN URBANÍSTICA. MEMORIA DESCRIPTIVA.

- **Situación actual**

La actuación se sitúa en la calle Carretas del término municipal de San Martín de Valdeiglesias en Madrid.

- **Objeto y descripción de las obras**

Actuaremos sobre una superficie de 372,80 m<sup>2</sup>. Las infraestructuras básicas ya existen. La actuación consistirá en la renovación y soterramiento de todas las instalaciones conectándolas a las redes de distribución existentes.

## **INSTALACIONES**

### **1. RED VIARIA**

Se proyecta acondicionar una calle de anchos irregulares entre tres metros de anchura en un tramo y cinco metros y medio de anchura en otro, que contará con una acera de setenta centímetros de ancho a cada lado del vial.

La calzada se dispone de adoquín de hormigón recto de 10 x 20 cm. y la acera se dispone de adoquín de hormigón de 10 x 20 cm. y bordillos de hormigón recto y bordillos de hormigón achaflanado y ranurado.

### **2. RED DE ABASTECIMIENTO**

#### **2.1.- Descripción de la actuación urbanística**

El suministro será proporcionado a partir de la conducción de aguas potables ejecutada en fundición, con un diámetro de 125 mm. La red de distribución de agua conectará con la red de abastecimiento existente.

#### **2.2.- Normativa**

Se han considerado las siguientes normas, reglamentos y ordenanzas:

- Normas para el abastecimiento de agua de la compañía suministradora (Canal de Isabel II)
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua (NIA)
- Normas UNE de obligado cumplimiento

#### **2.3.- Características generales de la instalación**

El diámetro mínimo de las tuberías es de 60 mm.

Se prevé la disposición de ramales de acometida de distribución a las distintas parcelas a partir del colector principal.

Por la vía principal se ha dispuesto una conducción de 125 mm.

## 2.4.- Materiales

El material elegido para las conducciones de distribución ha sido la fundición gris, por considerarse el material más adecuado para el uso al que se destina. Su colocación se ejecutará enterrándolo directamente en la zanja a profundidades que oscilan entre los 0.50 y 1.50 metros.

Las acometidas serán de polietileno de alta densidad. El diámetro de las acometidas resultantes de este proyecto de la red de distribución lo determinará la compañía suministradora.

Las tuberías y accesorios de fundición dúctil deberán cumplir las especificaciones establecidas en las siguientes normas: UNE-EN 545: 2002, UNE-EN 681-1: 1996, UNE-EN 681-1/A1: 1999 e ISO 7005-2: 1988.

## 2.5.- Red de distribución

### •Diseño de la red

En los cruces de tuberías no se permitirá la instalación de accesorios en forma de cruz y se realizarán siempre mediante piezas en T, de manera que el tramo recto sea el de la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en T, siempre que existan comercialmente, se corresponderán con los de las tuberías que unen, de manera que no sea necesario intercalar reducciones.

Es obligatorio que las tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano estén siempre en un plano superior con respecto a las tuberías de alcantarillado y saneamiento.

Las separaciones mínimas entre las generatrices externas de las tuberías de abastecimiento alojadas en zanja y las de los conductos, o las aristas de los prismas, de los demás servicios serán las siguientes:

Servicio	Separación planta (cm)	Separación alzado (cm)
Alcantarillado	100	100
Gas	50	50
Electricidad-alta	30	30
Electricidad-baja	20	20
Comunicaciones	30	30

Cuando no sea posible mantener las distancias mínimas indicadas, será necesario disponer protecciones especiales aprobadas mediante acta escrita del ayuntamiento o la empresa suministradora correspondiente, según los casos.

### •Condiciones de cálculo

La velocidad máxima del agua de trasiego en las tuberías no deberá superar el valor obtenido mediante la aplicación de la fórmula de Mougny-Manning, que relaciona:

- V Velocidad en m/s
- ID Diámetro interior en metros
- n Coeficiente de rugosidad de Manning

$$V = 1.49 \frac{0.013}{n} \sqrt{ID + 0.05}$$

Pudiéndose adoptar los siguientes valores de n en función del material:

Material	n
Hormigón	0.013
Fundición	0.012
Acero y PRFV	0.010
PVC y PE	0.009

Para el cálculo hidráulico de las pérdidas de carga continuas se utilizará la fórmula de Prandtl-Colebrook:

$$V = -2 \sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left( \frac{k_a}{3.71D} + \frac{2.51\nu}{D \sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Siendo:

- V Velocidad del agua en m/s
- D Diámetro interior de la tubería en m
- I Pérdida de carga lineal en mca/m
- Ka Rugosidad uniforme equivalente en m
- ν Viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- g Aceleración de la gravedad en m/s<sup>2</sup>

En la siguiente tabla se indican diferentes valores extremos del coeficiente de rugosidad, para tuberías nuevas y en servicio, en función del tipo de material y de la fórmula de pérdida de carga que pueda emplearse:

Material	Prandtl-Colebrook		Hazen-Williams		Manning	
	k (mm)		C		N	
	nueva	en servicio	nueva	en servicio	Nueva	en servicio
Fundición dúctil	0.030	0.200	130	100	0.012	0.017
Hormigón	0.300	3.000	140	110	0.013	0.017
Acero	0.030	0.100	120	90	0.008	0.011
Polietileno	0.005	0.030	150	140	0.007	0.009
PVC-O	0.003	0.060	150	140	0.007	0.009
PRFV	0.030	0.060	110	100	0.009	0.010

### **3. RED DE SANEAMIENTO**

#### **3.1.- Descripción de la actuación urbanística**

Se instalará la red de saneamiento para dar servicio a la calle referida, enganchado a un pozo existente de la red de saneamiento municipal.

#### **3.2.- Normativa**

- Las tuberías de evacuación en PVC cumplirán con la norma UNE-EN 1329-1.
- Las tuberías de PVC para evacuación horizontal enterrada cumplirán con las normas UNE-EN 1401.
- Normas Tecnológicas de Edificación NTE.
- Recomendaciones de fabricantes de reconocido prestigio.

#### **3.3.- Diseño**

- El sistema proyectado canalizará tanto las aguas residuales como las aguas pluviales.
- El trazado del colector se ha diseñado por el eje de la calzada hasta su conexión con el pozo de colector existente.
- Sobre la tubería colector de alcantarillado vierten los demás ramales.
- La disposición de los pozos de registro se ha realizado principalmente en base a la previsión de acometidas.

### **4. ALUMBRADO PÚBLICO**

#### **4.1.- Titular**

- Titular de la red de alumbrado:

La red de alumbrado pertenecerá al Ayuntamiento del municipio de San Martín de Valdeiglesias (Madrid).

#### **4.2.- Reglamentación y disposiciones oficiales**

Normas generales:

- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre, B.O.E. de 27-12-68.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Aprobado por Real Decreto 3.275/1982, de noviembre, B.O.E. 1-12-82.
- Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobado por Decreto de 28/11/68.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación,

Real Decreto 3275/1982. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de octubre de 1984, B.O.E. de 25-10-84.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 2.413/1973, de 20 de septiembre, B.O.E. de 9-10-73.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 31 de octubre de 1973, B.O.E. de 27, 28, 29 y 31 de diciembre de 1973.
- Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias. Hasta el 10 de marzo de 2000.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- Orden 14-7-97 de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos técnicos de determinados tipos de instalaciones industriales.
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la aprobación de su ejecución se redacta el presente proyecto de conformidad con la ley 54/1997 de 27 de noviembre del sector eléctrico.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
  - CEI 61330 UNE-EN 61330 (Centros de Transformación prefabricados.)
  - RU 1303A (Centros de Transformación prefabricados de hormigón)
  - NBE-X (Normas básicas de la edificación)
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:
  - CEI 60694 UNE-EN 60694 (Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión)
  - CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X (Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida)
  - CEI 60298 UNE-EN 60298 (Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 Kv)
  - CEI 60129 UNE-EN 60129 (Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna)
  - CEI 60265-1 UNE-EN 60265-1 (Interruptores de Alta Tensión. Parte 1: Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV)
  - CEI 60420 UNE-EN 60420 (Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión)
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:
  - CEI 60076-X UNE-EN 60076-X (Transformadores de potencia)
  - UNE 20101-X-X (Transformadores de potencia)
- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores (aceite):
  - RU 5201D (Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión)

- UNE 21428-X-X (Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en Baja Tensión de 50 kVA A 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV)

#### 4.3.- Características principales de la línea

☞ Clase de corriente:	Alterna Trifásica
☞ Tensión nominal:	230/400 V
☞ Tensión máxima entre fase y tierra:	250 V
☞ Frecuencia:	50Hz
☞ Sistema de puesta a tierra:	Neutro unido directamente a tierra
☞ Aislamiento de los cables de red:	0.6 / 1 kV
☞ Intensidad máxima de cortocircuito trifásico:	50kA

#### 4.4.- Características de los materiales de la línea

##### •Cables

Se utilizarán cables con aislamiento de dieléctrico seco, tipos RV, según NI 56.31.21 y tipo XC6Z1 (CEANDER), según NI 56.30.30, de las características siguientes:

##### Cable tipo RV

☞ Conductor.....	Aluminio
☞ Sección.....	150 mm <sup>2</sup>
☞ Tensión asignada.....	0,6/1 kV
☞ Aislamiento.....	Polietileno reticulado
☞ Cubierta.....	PVC

Toda la línea será siempre de cuatro conductores, tres para fase y uno para neutro. Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

##### •Accesorios

Los empalmes, terminales y derivaciones, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.). Las características de los accesorios serán las establecidas en la NI 56.88.01

Los empalmes y terminales se realizarán siguiendo el MT-NEDIS correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones de montaje dadas por el fabricante.

Las piezas de conexión se ajustarán a la NI 58.20.71.

#### 4.5.- Iluminación exterior

Las luminarias serán de vapor de sodio de 125 W. modelo villa.

Se colocaran las luminarias cada 15-20 metros de distancia e irán empotradas en la pared según se indica en los planos.

El conductor a emplear será cable unipolar de cobre con aislamiento RV 0,6/1 KV.

#### 4.6.- Determinación de la sección

Debido a la dificultad de establecer una potencia de distribución exacta, se ha tenido en cuenta los siguientes criterios para la elección de la sección:

- ☞ La iluminación se ha calculado con una sección de 6 mm<sup>2</sup>. para fase y neutro.

#### 4.7.- Canalizaciones

##### • Canalización entubada (asiento de arena)

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los detalles de los planos se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo y valores de las dimensiones de la zanja.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este relleno se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de H125 de unos 0,12 m de espesor y por último se pondrá el pavimento.

##### • Condiciones generales para cruces

En el caso de producirse un cruce se tendrá en cuenta lo establecido a continuidad.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. En los detalles de los planos se dan varios tipos de disposición de tubos y a título orientativo, valores de las dimensiones de la zanja.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad mínima de 0,70 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón H 125, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de hormigón H 125 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este relleno se utilizará hormigón H 125, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón de H125 de unos 0,30 m de espesor y por último se pondrá el pavimento.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras "topos" de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria, por lo que no debemos considerar este método como aplicable de forma habitual, dada su complejidad.

#### 4.8.- Puesta a tierra del neutro

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública, se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección y medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm<sup>2</sup> de Cu, como mínimo.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución.

Para el alumbrado el cable de la red de tierra que une los electrodos deberán ser mediante cables de tensión asignada 450/750V, aislado, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup>.

- ☞ La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.
- ☞ En la red de tierra se instalara como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

### 5. SOTERRAMIENTO DE LA RED DE TELEFONÍA

#### 5.1.- Características generales de la instalación

En el plano adjunto a este proyecto se indican los puntos donde la red de telefonía subterránea se conectará con las redes telefónicas de cada una de las viviendas.

Para llevar los cables de telefonía (cables multipar) se utilizará una canalización compuesta por tubos de PVC de 100 milímetros de diámetro. El número de tubos será 2.

En los cruces de calzada y como protección, los tubos se hormigonarán en toda su longitud.

En casos de paralelismos con otros servicios (agua, energía eléctrica, etc.) la distancia mínima de separación será de 50 cm. En caso de cruzamiento la distancia mínima será de 20 cm.

Cuando en algún punto fuera imposible guardar las anteriores distancias indicadas, están podrán reducirse separando las canalizaciones con un tabique protector que proporcione una seguridad equivalente. En todo momento la canalización se ajustará a las condiciones técnicas establecidas o que se establezcan por la compañía telefónica.