

MODIFICACION PUNTUAL DEL PLAN GENERAL  
DE ORDENACIÓN URBANA U.E. SECTOR 55  
ALCALA DE HENARES  
MADRID

ANEJO B : ESTUDIO DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROPUESTAS



Ayuntamiento de  
Alcalá de Henares

BD

**ANEJO B ESTUDIO DE REDES DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y PROPUESTAS**

**B.1. RED VIARIA.**

**- Infraestructuras y servicios existentes**

Las vías de comunicación existentes en el ámbito son:

- Colindante al Oeste: Carretera de Camarma.
- Colindante al este: Urbanización Espartales Sur.
- Colindante al Sur: Autopista A-2, y subestación eléctrica.

**- Infraestructuras y servicios propuestos**

Conexión exterior.

La localización del ámbito de actuación, es colindante a zonas consolidadas del núcleo urbano, lo que facilita las conexiones viarias sin especiales requerimientos en infraestructuras, salvo el acondicionamiento de la red existente al viario propuesto en la nueva ordenación.

Criterios de dimensionamiento del firme.

Siguiendo las directrices del PGOU de Alcalá de Henares, el firme se dimensionará considerando tráfico medio en todo el viario, de naturaleza claramente urbana.

Se adopta el criterio de firme mixto, con base de hormigón y dos capas de aglomerado asfáltico. Para los espesores mínimos de los paquetes de firmes se considerarán los indicados en el PGOU de Alcalá de Henares, Instrucción de Carreteras, Manual de Pavimentos de Hormigón para vías de baja intensidad de tráfico, y con carácter orientativo y en ausencia de otra normativa municipal, subsidiariamente se utilizará la del Ayuntamiento de Madrid, en particular el PPTG y la Normalización de Elementos Constructivos.

Descripción de la propuesta de red viaria.

La propuesta completará la estructura general viaria municipal e intermunicipal, con las conexiones descritas anteriormente.

El sistema viario estará constituido por un solo vial.

Funcionalmente son vías diseñadas para una circulación exclusiva, de no excesiva rapidez, respetando así mismo la consideración de viales urbanos.

- Sección anchura variable con bandas de aparcamiento en batería de 5,00 m y acera de anchura variable junto a la zona de equipamiento.

En el estudio de las rasantes del sistema viario, se han mantenido criterios de adaptación en lo posible a la topografía existente en el ámbito, adecuando las cotas necesarias para la evacuación del saneamiento y drenaje.

Las aceras y aparcamientos se prevén con una pendiente hacia calzada del 2%.

Condiciones para el Proyecto.

La red propuesta se desarrollará en el Proyecto de Urbanización con todos los detalles propios del mismo.

Las condiciones de diseño de la red viaria, serán las establecidas en el PGOU de Alcalá de Henares.

## B.2. SANEAMIENTO Y DRENAJES

### - Infraestructuras y servicios existentes

Las infraestructuras existentes están reflejadas en planos dentro del Anejo C Tomo I.

En la actualidad, las aguas residuales discurren por colectores de competencia municipal, hasta las depuradoras gestionadas por el CYII, principalmente el colector Industrial Sur y el colector Caño Gordo.

Existen, así mismo unas redes de colectores actuales, que dan servicio a Espartales Sur.

### - Infraestructuras y servicios propuestos

El estudio de la red de saneamiento propuesta, así como su cálculo estimativo, se desarrollarán en el estudio de vertidos, incluido en el Tomo I del Anejo C. Estudio de Incidencia Ambiental.

## B.3. ABASTECIMIENTO DE AGUA

### - Infraestructuras y servicios existentes

Como indica el PGOU de Alcalá de Henares, actualmente la Mancomunidad de Aguas del Sorbe da servicio al municipio mediante una red de canalizaciones hasta la planta de presurización y depósitos de agua.

### - Infraestructuras y servicios propuestos

#### Conexión con el exterior

La conexión de la nueva red propuesta en el ámbito se realizará en la red existente de Espartales Sur.

Dotaciones y criterios de cálculos

Las dotaciones consideradas para la estimación de caudales son las señaladas a continuación:

Residencial = 400l/hab/día ; coeficiente punta 2.4

Terciario y Equipamientos = 1 l/seg/ha construida ; coef. Punta 2

Riego = 3.000 m<sup>3</sup>/ha/año durante 8h/día y 270 días al año, por lo que el coeficiente punta es 4.

**Caudales medios:**

Residencial = 160 viviendas (considerando las posibles viviendas de la Red Supramunicipal de viviendas públicas o de integración social)

160 viv. X 400 l/hab/día x 3,1 hab /24 h/3600 seg. = 2,29 l / seg.

Terciario y Equipamientos Públicos = 1.117,16 m<sup>2</sup> edificables.

0,111has x 1 l/seg/ha = 0,11 l/seg.

Riego = 0,217 has. Regables

28,72 has x 3000 m<sup>3</sup>/ha/año/365/24/3600 = 0,02 l/seg.

**Caudal punta**

Residencial = 2,29 l / seg. x 2,4 = 5,49 l/seg. Aprox.

Terciario y Equipamiento = 0,11 l/seg x 2 = 0,22 l /seg. Aprox.

Riego = 0.02 l/seg x 4 = 0,08 l/seg. Aprox.

**Caudal punta total**

5,49 l/seg + 0,22 l /seg + 0,08 l/seg = 5,79 l/seg.

Descripción de la propuesta

La red discurrirá siempre por viario público.

El material a emplear, tanto en tuberías como en piezas especiales será la fundición dúctil.

Se seguirán como criterios constructivos de carácter orientativo, lo dispuesto en las Ordenanzas, Pliego de Prescripciones Técnicas e Instrucciones municipales establecidas al efecto así como las Normas Tecnológicas vigentes.

Se realizarán los retranqueos de servicios afectados que fueran necesarios.

Condiciones para el Proyecto

En el desarrollo detallado, propio del proyecto de urbanización, se seguirá la normativa citada anteriormente.

Se aplicará el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de Agua del Ministerio de Fomento.

La instalación deberá garantizar una presión normalizada de 15 atmósferas. A título orientativo no se deberán sobrepasar en el cálculo los valores de 0,5 m/seg. como velocidad mínima y 2,50 m/seg. como velocidad máxima de circulación.

Se preverán hidrantes contra incendios según Normas del Ayuntamiento de Alcalá de Henares o en su defecto de la Comunidad de Madrid, con distancias no superiores a 150 m. entre dos consecutivos.

**ESTUDIO RED AGUA POTABLE**

Utilizamos para el cálculo hidráulico la fórmula de Colebrook-White, basada en la teoría de Prandtl-Karman y en la ecuación de Darcy-Weirsbach, para conducciones a sección llena.

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA U.E SECTOR 55.  
ALCALA DE HENARES-MADRID

Hemos realizado una comprobación de la sobrepresión producida por un "golpe de ariete" debido a una parada brusca de las bombas, utilizando la teoría de Mendiluce y las fórmulas de Michaud y Allievi.

CUADROS DE CÁLCULO CON DIFERENTES CAUDALES.

<u>Diámetro 200</u>		<u>Diámetro 200</u>	
Longitud equivalente	1000 m	Longitud equivalente	1000 m
caudal circulante	50 l/seg	caudal circulante	30 l/seg
diámetro	200 mm	diámetro	200 mm
rugosidad	0,015 mm	rugosidad	0,015 mm
velocidad del fluido	1,592 m/seg	velocidad del fluido	0,955 m/seg
viscosidad cinemática	0,0000011 m <sup>2</sup> /seg	viscosidad cinemática	0,0000011 m <sup>2</sup> /seg
Número de Reynolds	289372,6	Número de Reynolds	173623,6
Factor de Fricción	0,01529	Factor de Fricción	0,01662
Pérdida de carga	9,869 m.c.f.	Pérdida de carga	3,863 m.c.f.

<u>Diámetro 150</u>		<u>Diámetro 150</u>	
Longitud equivalente	1000 m	Longitud equivalente	1000 m
caudal circulante	30 l/seg	caudal circulante	20 l/seg
diámetro	150 mm	diámetro	150 mm
rugosidad	0,015 mm	rugosidad	0,015 mm
velocidad del fluido	1,698 m/seg	velocidad del fluido	1,132 m/seg
viscosidad cinemática	0,0000011 m <sup>2</sup> /seg	viscosidad cinemática	0,0000011 m <sup>2</sup> /seg
Número de Reynolds	231498,1	Número de Reynolds	154332,1
Factor de Fricción	0,01604	Factor de Fricción	0,01713
Pérdida de carga	15,705 m.c.f.	Pérdida de carga	7,456 m.c.f.

"Golpe de Ariete"

Datos de entrada más desfavorables

- Tiempo cierre válvulas 8,42 seg
- Longitud 1000 m
- Velocidad 1,698 m/seg
- Altura manométrica 35 m

- Altura geométrica 20 m

Aplicando Mendiluce

$$2 \times L/a = 2 \times 1000 / 1000 = 2 \text{ seg.}$$

$$8,42 \text{ seg.} > 2 \text{ seg.}$$

Aplicando Michaud:

$$\text{Sobrepresión} = 41,11 \text{ m}$$

$$\text{Presión máxima} = 20,00 + 41,11 = 61,11 \text{ m} \approx 6 \text{ atmósferas.}$$



#### B.4 ENERGÍA ELÉCTRICA

##### - Infraestructuras y servicios existentes

La infraestructura eléctrica existente, reflejada en el Plano adjunto, ha sido facilitada por la compañía Iberdrola, así como las actuaciones a realizar para el desvío y/o soterramiento de las líneas afectadas:

El criterio para el suministro de eléctrico es la distribución en baja tensión desde centro de transformación existente mas próximo así como dotar al mismo de la capacidad necesaria para dicha demanda, o en su caso la disposición de nuevo centro de transformación.

##### - Infraestructuras y servicios propuestos

###### Conexión con el exterior.

La compañía suministradora IBERDROLA, nos indicará los criterios y el material a emplear en cada uno de los materiales para dotar a este ámbito de infraestructura necesaria.

###### Dotaciones y criterios de diseño

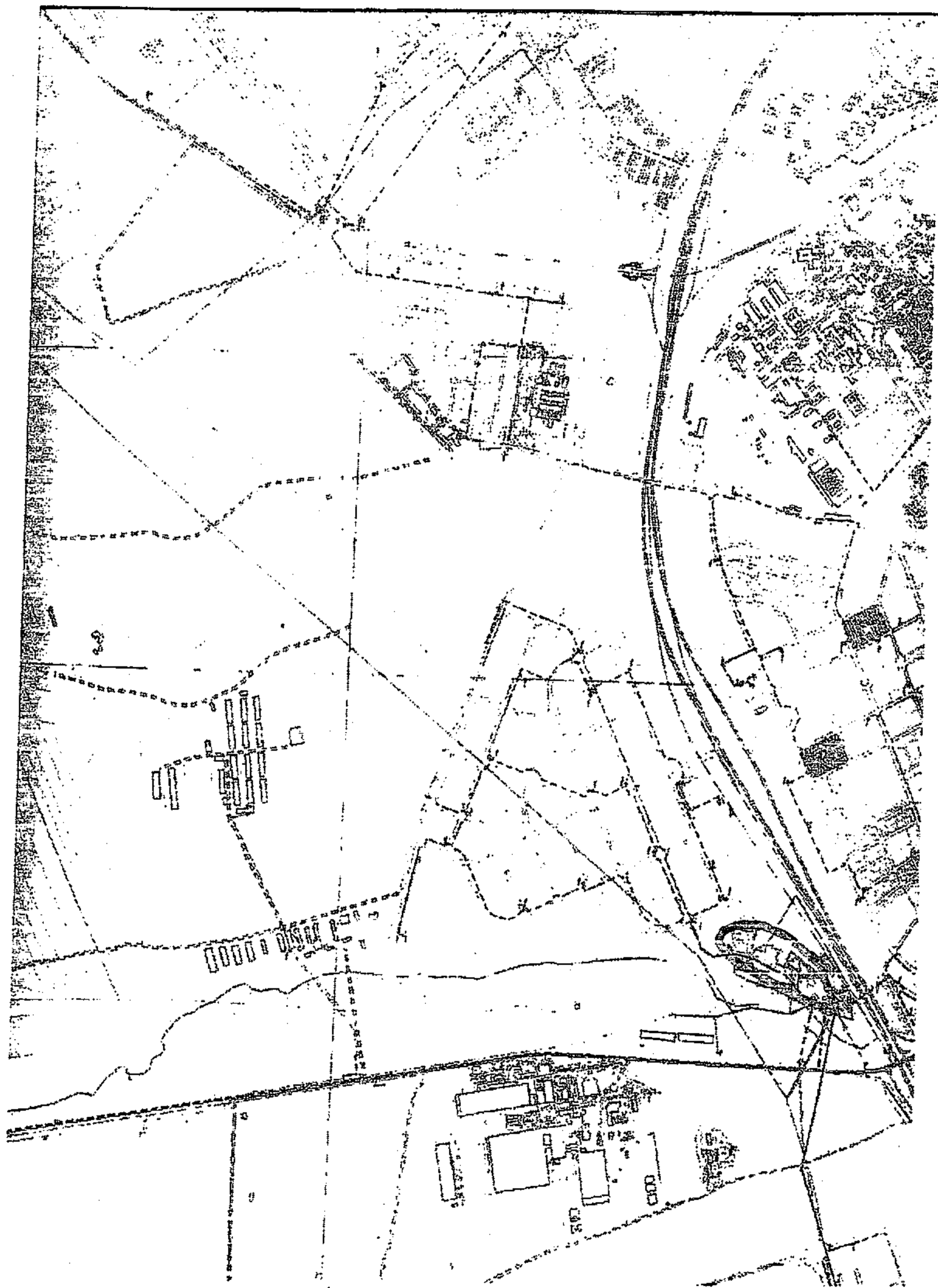
Los criterios de dotaciones son los establecidos por el PGOU de Alcalá de Henares, Reglamento Electrónico de Baja Tensión y en las Normas de la compañía Iberdrola.

Las potencias demandadas, aproximadamente son las siguientes:

- Viviendas = 160 viviendas x 9.2 kw =	920,00 Kw
15% de Servicios Generales =	138,00 Kw
- Terciario comercial = 10900 m <sup>2</sup> x 10 w/m <sup>2</sup> =	109,00Kw
<b>TOTAL POTENCIA NOMINAL ESTIMADA</b>	<b>1.167,00 Kw</b>

MODIFICACIÓN PUNTUAL DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA U.E SECTOR 55.  
ALCALA DE HENARES-MADRID

Aplicando un coeficiente de simultaneidad de 0,6 la demanda corresponde a 700  
KVAs



Descripción de la propuesta

Los Centros de Transformación existentes en el ámbito, quedarán anulados o se integrarán en la nueva red.

Los Centros de Transformación serán prefabricados y enterrados, así como normalizados por la compañía Iberdrola.

La Red de baja tensión discurrirá enterrada, desde los centros de transformación a los usuarios, y lo hará por viales o aéreas de dominio público.

Condiciones para el proyecto

La red propuesta se desarrollará con los detalles propios de un proyecto de urbanización.

Se aplicarán los criterios municipales y de la compañía Iberdrola, así como los Reglamentos Electrotécnicos de Media y Baja Tensión.

**B.5 RED DE TELECOMUNICACIONES**

**- Infraestructuras y servicios existentes**

La infraestructura existente en las inmediaciones del ámbito corresponde al Espartales Sur.

**- Infraestructuras y servicios propuestos**

La nueva red se llevará a cabo mediante conexión a arqueta existente de red de telecomunicaciones de Espartales Sur.

### Dotaciones y criterios de diseño

Se ha realizado una previsión de líneas, con los datos de ordenación, considerando la propuesta de un prisma de telecomunicación capaz para al menos dos operadores (Telefónica y otro).

Las dotaciones orientativas consideradas para el dimensionamiento de las canalizaciones telefónicas son:

- Residencial = 1,5 – 2,5 líneas / vivienda
- Terciario = 0,5 – 1 línea por cada 6 m<sup>2</sup> útiles.

### Descripción de la propuesta

El diseño de la red será el necesario para dos operadores hasta llegar al interior de la parcela.

### Condiciones para el proyecto

La red se desarrollará con los detalles propios de un proyecto de urbanización.

## **B.6. ALUMBRADO PÚBLICO**

- **Infraestructuras y servicios propuestos**

### Conexión con el exterior

La red propuesta, conectará, mediante centros de mando, a los centros de transformación de energía eléctrica.

### Dotaciones y criterios de calculo

Se establecen los siguientes criterios de iluminación media y coeficientes de uniformidad. Se adoptarán valores variables en función de las funcionalidades de los distintos tipos de viarios.

TIPO DE CALLE	LUMINANCIA (LUX)	UNIFORMIDAD MEDIA	ALT. MIN. LUMINARIA
Calles principales	22 lux	0.30	6 m
Calles secundarias	15 lux	0.30	4 m
Áreas ajardinadas y sendas peatonales	7 lux	0.12	4 m

Los criterios eléctricos serán los del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### Descripción de la propuesta

La red de alimentación de las luminarias será subterránea y discurrirá por viarios o áreas de uso público.

El proyecto de urbanización propondrá preferentemente modelos de luminaria que minimicen la contaminación lumínica.

Se propone una red de circuitos a partir de los centros de mando. Los cuadros de mando incorporará los aparatos y mecanismos necesarios que minimicen el consumo de energía.

#### Condiciones para el proyecto

Se desarrollará un proyecto de urbanización con los detalles propios del mismo.

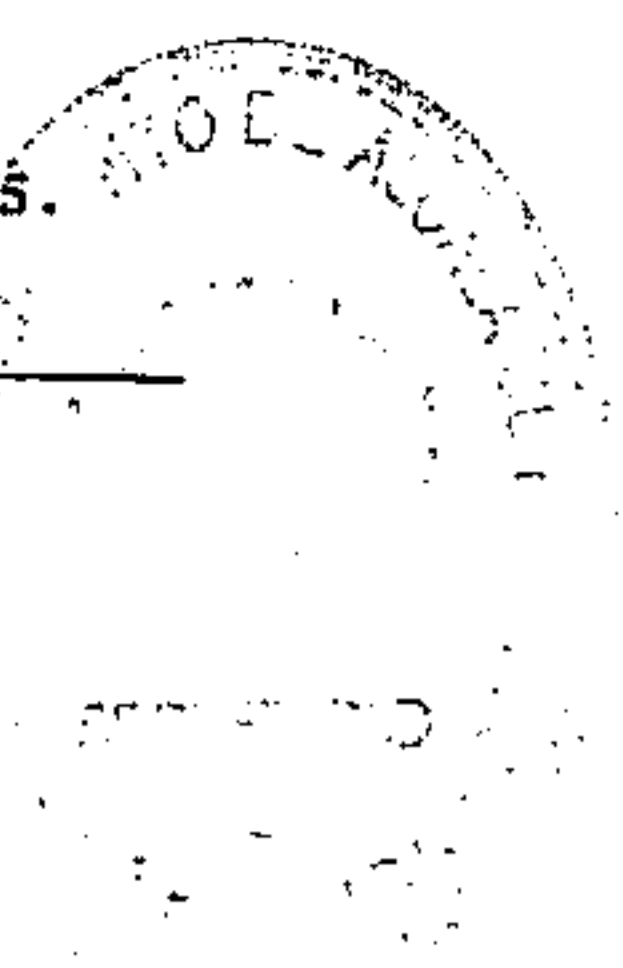
Los tendidos irán entubados, en conducción doble de polietileno corrugado y cada luminaria irá servida por sistema bifásico independiente.

Los centros de mando se instalarán preferentemente junto a los transformadores.

No se permitirá la utilización de lámparas incandescentes.

Los componentes visibles de la red e instalaciones, estarán sujetos a la selección y dictámenes de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Alcalá de Henares.

Se considerarán las especificaciones marcadas en el PGOU de Alcalá de Henares.



## B.7. RED DE RIEGO

- Infraestructuras y servicios propuestos

### Red existente y conexión con el exterior.

Actualmente no existe red de riego en el ámbito de actuación.

Siguiendo las directrices del PGOU de Alcalá de Henares, se utilizará para el riego de zonas verdes, la posibilidad de realización de pozos, con el permiso correspondiente de la Confederación Hidrográfica del Tajo, depósito de regulación y posterior bombeo.

Si fuese necesario conectar la red de riego a la red de distribución de agua potable, se deberá cumplir la Normativa de la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, así como las directrices del Ayuntamiento y el PGOU de Alcalá de Henares, para el riego por goteo de zonas verdes y áreas ajardinadas.

### Dotaciones y criterios de cálculo

Se han tenido en cuenta los datos de pluviometría y evapotranspiración de la zona, en el mes más desfavorable, estimando aproximadamente las plantaciones a realizar.

- Césped, praderas (6 l/m<sup>2</sup>/día)

$$2.176 \text{ m}^2 \times 6 \text{ l/m}^2/\text{día} = 13.057,14 \text{ l/día}$$

**Total = 13.057,14 l/día.**

Consideramos el riego durante 8 horas, luego

- Caudal de cálculo

$$13.057,14 \text{ l/8h}/3600 = 0,45 \text{ l/seg.}$$

#### Descripción de la propuesta

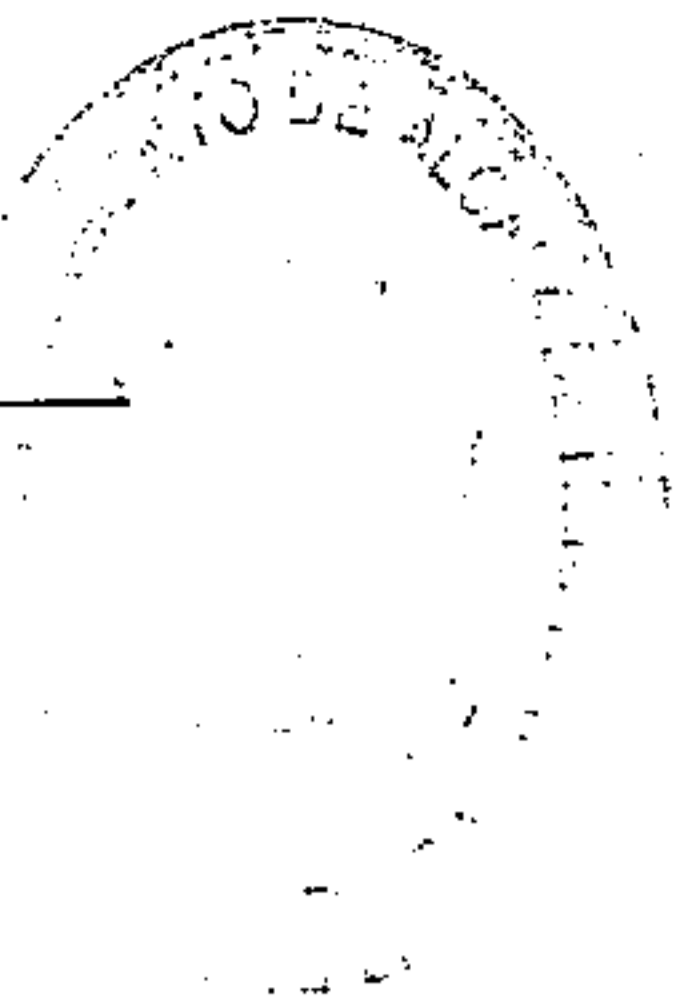
La red general constará de una tubería distribuidora central, de la red de Espartales Sur de las que derivan ramales secundarios.

La tubería a emplear será de fundición dúctil en diámetros iguales o superiores a 80 mm, pudiéndose emplear el Polietileno de Alta Densidad para tuberías inferiores a 80 mm. Las válvulas y piezas especiales serán metálicas.

#### Condiciones para el Proyecto

En el desarrollo detallado, propio del Proyecto de urbanización, se seguirán las especificaciones establecidas en el PGOU de Alcalá de Henares.

Se seguirán como criterios constructivos de carácter orientativo, los recogidos en la Normalización de Elementos Constructivos para obras de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid.



## ESTUDIO RED DE RIEGO

- Caudal de calculo

Teniendo en cuenta los datos de temperatura, pluviometria, evapotranspiración y periodo seco en la zona, en el mes más desfavorable (Datos sacados del libro "Caracterización agroclimática de la provincia de Madrid", del ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), obtenemos:

- Praderas y césped

	MESES											
	E	F	M	A	My	J	Jl	Ag	S	O	N	D
T	3.9	4.8	6.9	10.3	15.0	19.1	23.4	22.6	18.5	14.3	7.3	3.6
P	71.0	65.4	87.4	68.2	54.0	46.3	14.8	21.4	52.9	84.0	94.2	74.2
ETR	8.6	11.4	23.2	42.3	78.8	109.8	145.3	130.0	87.2	56.8	19.9	7.6
N	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8	63.5	130.5	108.6	34.3	0.0	0.0	0.0

Siendo:

T: Temperatura media mensual

P: Pluviometría media mensual

ETR: Evapotranspiración media mensual

N: Necesidades para riego de césped

Consideramos las necesidades del mes más desfavorable, en este caso Julio

Factor de corrección: 0,8

$$130,5/0,8 = 163,125$$

$$163,125/31 = 5,26 \text{ mm./día, o lo que es lo mismo, } 5,26 \text{ l/m}^2/\text{día}$$

Consideramos 6 l/m<sup>2</sup>/día

$$2.176 \text{ m}^2 \times 6 \text{ l/m}^2/\text{día} = 13.057,14 \text{ l/día}$$

$$\text{Total} = 13.057,14 \text{ l/día}$$



Considerando el riego durante 8 horas

Caudal de cálculo =  $13.057,14 / 8 \text{ h} / 3600 = 0,45 \text{ l/seg.}$

#### **B.8. RED DE GAS**

##### **- Infraestructuras y servicios existentes**

Las infraestructuras existentes de GAS NATURAL a las que se tendrá que conectar son las ubicadas en la Urbanización Espartales Sur.

##### **- Infraestructuras y servicios propuestos**

Tras conversaciones con GAS NATURAL se ha realizado un dimensionamiento orientativo de la red.

El punto de conexión será el fijado por GAS NATURAL.

#### **DIMENSIONADO DE LAS CANALIZACIONES**

El dimensionado de las canalizaciones se realizará teniendo en consideración los siguientes criterios de diseño:

##### **A) CAUDAL**

- Consumos domésticos: según el apéndice A de la "Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles".
- Consumos comerciales o industriales: caudal obtenido en los cálculos del proyecto de la instalación.

##### **B) PRESIONES DE DIMENSIONAMIENTO**

Se tomará para el dimensionamiento de las canalizaciones la siguiente presión: 2,5 bar efectivos que corresponde al rango de presión MPB.

### C) DIÁMETRO

El cálculo del diámetro se realizará teniendo en cuenta que la presión final de cada tramo no sea menor de la presión de garantía y que para MPB será de 1 bar.

Para el cálculo de las presiones finales se utilizarán las fórmulas de Renouard dadas en la NT-200-GN, capítulo I, de marzo de 1994:

Para cualquier presión

$$P_1^2 - P_2^2 = 48,6 * s * L * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

( $P_1 - P_2$  presiones absolutas inicial y final en bar).

donde:

s: es la densidad relativa al aire (0,68 para el gas natural).

L: es la longitud de la conducción (m).

Q: Caudal ( $m^3/h$ ).

D: es el diámetro interior (mm).

Para poder aplicar estas fórmulas, la relación entre el caudal (en  $m^3/h$ ) y el diámetro interior (en mm) ha de ser menor o igual de 150.

La velocidad del gas en la tubería será calculada mediante la fórmula dada en el anexo de la UNE 60.620 Parte 2, teniendo en cuenta que la relación entre el caudal ( $m^3/h$ ) y el diámetro interior (mm) sea menor o igual de 150.

$$V = 353 * (Q * Z) / (P * D^2)$$

donde:

V = velocidad del gas (m/s)

Q = caudal ( $m^3/h$ )

Z = factor de compresibilidad (= 1 hasta MPB)

P = presión absoluta (bar)

D = diámetro interior (mm)

La velocidad máxima admisible es de :

18 m/s para redes diseñadas en MPB

#### D) DIMENSIÓN DE LAS TUBERÍAS

- Acero (según NT-025-GN)

D.N.	Dia.ext. (mm)	Dia.int.(mm)	e (mm) mínimo
8"	219,1	209,5	4,78
6"	168,3	160,3	3,96
4"	114,3	106,3	3,18
3"	88,9	91,7	3,18
2"	60,3	53,9	2,77
1"	33,4	26,6	3,38

- Polietileno (según NT-011-GN)

DN	esp. (mm)	ext (mm)	int. (mm)	SDR
32	3,0	32	26	11
63	5,8	63	51,4	11
90	8,2	90	73,6	11
110	10,0	110	90	11
160	14,6	160	130,8 141,8	11
200	18,2	200	163,6 177,2	11

El diámetro 32 mm sólo se empleará para realizar acometidas.

Descripción de la propuesta

El tendido de la red se hará bajo las aceras, bajo directrices de la compañías suministradora.

Los materiales a emplear serán: fundición dúctil con junta electrosoldada y PVD de densidad media o alta. También podrá emplearse acero o materiales que reúnan las mismas o mejores condiciones de seguridad y funcionamiento.

#### Condiciones para el Proyecto

El proyecto de urbanización se elaborará con el detalle propio del mismo.

Se seguirán las especificaciones del PGOU de Alcalá de Henares, así como las directrices de la compañía suministradoras.