

## 3. CONDICIONES DE USO Y EDIFICACIÓN EN LOS NUEVOS ÁMBITOS CON GRANDES SUPERFICIES MINORISTAS

## 4. NORMAS URBANÍSTICAS PARA SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURAS

## Í N D I C E

## NORMAS URBANÍSTICAS PARA SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURAS.

## NORMAS DE URBANIZACIÓN.

## 1. RED VIARIA.

- 1.1. Estructuración de la red viaria.
- 1.2. Estructuración de la zona destinada a aparcamientos.
- 1.3. Estructuración de la zona destinada a peatones.
- 1.4. Configuración de la zona destinada a carriles bici.
- 1.5. Estructuración de mínimos para accesibilidad en caso de emergencias.
- 1.6. Pavimentación de la red viaria.
- 1.7. Pavimentación de las zonas de aparcamientos.
- 1.8. Pavimentación de las zonas de Acerados.
- 1.9. Delimitación entre Acerados y calzada.

## 2. SEÑALIZACIÓN.

- 2.1. Señalización vertical y horizontal.
- 2.2. Criterios de eficiencia y sostenibilidad.

## 3. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

- 3.1. Normas de balizamiento y contención.

## 4. MOBILIARIO Y AJARDINAMIENTO URBANO.

- 4.1. Mobiliario urbano.
- 4.2. Ajardinamiento de las vías.
- 4.3. Criterios de eficiencia y sostenibilidad.

## 5. SERVICIOS BÁSICOS. DISPOSICIÓN DE LAS REDES.

- 5.1. Situación de los servicios en Aceras.

## 6. GALERÍAS DE SERVICIO.

- 6.1. Consideraciones sobre el sistema.
- 6.2. Criterios generales de diseño.
- 6.3. Condiciones de los servicios.

## 7. DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

- 7.1. Dotaciones.
- 7.2. Clasificación de la red.
- 7.3. Criterios para el estudio de la red.
- 7.4. Instalación en zanja.
- 7.5. Anclajes.
- 7.6. Pruebas.
- 7.7. Acometidas.
- 7.8. Criterios de sostenibilidad y eficiencia.

## 8. RED DE RIEGO Y DE USOS INDUSTRIALES Y CONTRAINCENDIOS.

- 8.1. Usos previstos y condiciones de implantación.
- 8.2. Tuberías.
- 8.3. Bocas de riego.
- 8.4. Hidrantes.
- 8.5. Acometidas para uso industrial.
- 8.6. Instalación en zanjas y pruebas.
- 8.7. Seguridad en la utilización.

## 9. RED DE ALCANTARILLADO.

- 9.1. Criterios para el estudio de la red.
- 9.2. Materiales de las tuberías.
- 9.3. Zanjas.
- 9.4. Juntas.
- 9.5. Presión interior.
- 9.6. Acometidas domiciliarias.
- 9.7. Condiciones de los vertidos a cauce natural.
- 9.8. Tratamiento de vertidos.
- 9.9. Bajantes y sótanos.
- 9.10. Criterios de sostenibilidad y eficiencia.

## 10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

- 10.1. Objeto y finalidades.
- 10.2. Ámbito de Aplicación.
- 10.3. Diseño de las Instalaciones.
- 10.4. Zonificación.
- 10.5. Limitaciones de flujo hemisférico superior de luminarias.
- 10.6. Características Fotométricas de los Pavimentos.
- 10.7. Protección del Medio Ambiente.
- 10.8. Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado Exterior.
- 10.9. Alumbrado vial y alumbrados específicos.
- 10.10. Alumbrado de Túneles y Pasos inferiores..
- 10.11. Alumbrado de Aparcamientos al Aire Libre.
- 10.12. Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos.
- 10.13. Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores.
- 10.14. Alumbrado de Áreas de Trabajo exteriores.
- 10.15. Alumbrado de Seguridad.
- 10.16. Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos.
- 10.17. Alumbrado de Escaparates.
- 10.18. Alumbrado Festivo y Navideño.
- 10.19. Garantía del Cumplimiento de esta Normativa en Instalaciones Privadas.
- 10.20. Garantía del cumplimiento de esta Normativa en Instalaciones Públicas.
- 10.21. Facultades de Inspección y Control.
- 10.22. Auditorías energéticas de instalaciones existentes.
- 10.23. Mantenimiento de las instalaciones existentes.
- 10.24. Instalaciones eléctricas.

## A. ANEXO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y NIVELES DE ILUMINACIÓN QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

## 11. INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA.

- 11.1. Reguladores.
- 11.2. Semáforos.
- 11.3. Cables y acometidas eléctricas.
- 11.4. Báculos y columnas.
- 11.5. Detectores de vehículos.
- 11.6. Canalizaciones y arquetas de registro.
- 11.7. Cimentaciones.
- 11.8. Otras características de los materiales..

## 12. INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.

- 12.1. Finalidad.
- 12.2. Redes aéreas BT.
- 12.3. Redes subterráneas BT.
- 12.4. Ejecución de las instalaciones. Generalidades.

### 13. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- 13.1. Centros de transformación en superficie. Local. Ubicación y accesos.
- 13.2. Centros de transformación compactos 133
- 13.3. Centros de transformación subterráneos 133
- 13.4. Centros de transformación sobre apoyo (PT). Condiciones Generales de Instalación. Ubicación y accesos.

### 14. REDES DE MEDIA TENSIÓN. MODELOS DE RED.

- 14.1. Condiciones por localización.
- 14.2. Redes subterráneas.
- 14.3. Redes aéreas.

### 15. SUBESTACIONES ELÉCTRICAS AT-MT Y REDES DE ALIMENTACIÓN EN ALTA TENSIÓN.

- 15.1. Características técnicas.
- 15.2. Características de la Zanja.
- 15.3. Características de las Cámaras de Empalme.
- 15.4. Características de las Arquetas de Ayuda al Tendido.

### 16. GESTIÓN DE LA ELECTRICIDAD PRODUCIDA EN RÉGIMEN ESPECIAL.

- 16.1. Criterios básicos.

### 17. INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES.

- 17.1. Marco general de las Telecomunicaciones.
- 17.2. Condiciones generales de las infraestructuras urbanas de telecomunicación.
  - 17.2.1. Condiciones de desarrollo.
  - 17.2.2. Derecho de los operadores a la ocupación del dominio público y privado.
  - 17.2.3. Uso compartido de infraestructuras.
  - 17.2.4. Condiciones básicas de localización, instalación y funcionamiento.
  - 17.2.5. Condiciones básicas de ejecución de las redes y servidumbres.
  - 17.2.6. Intervenciones sobre la red existente.
  - 17.2.7. Dimensionado y conexión de las redes.
  - 17.2.8. Tendidos Aéreos en las proximidades de carreteras.
  - 17.2.9. Ubicación de Instalaciones Colectivas.
  - 17.2.10. Protección de los Ambientes Urbanos.
  - 17.2.11. Conservación.
  - 17.2.12. Condiciones estéticas básicas.
- 17.3. Condiciones particulares para las redes de telecomunicaciones por cable.
- 17.4. Condiciones particulares para las instalaciones de radioeléctricas.
- 17.5. Condiciones particulares según la clase de suelo.
- 17.6. Cuestiones no previstas en las normas urbanísticas.
- 17.7. Procedimiento administrativo.

### 18. RED DE GAS.

- 18.1. Normativa.
- 18.2. Características de la distribución urbana de gas.
- 18.3. Criterios para la concepción de la red.
- 18.4. Dotaciones.
- 18.5. Otras condiciones.

### 19. RED URBANA DE CALOR.

- 19.1. Criterios básicos para el diseño de la red.
- 19.2. Criterios administrativos de gestión.

### 20. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

- 20.1. Residuos sólidos urbanos.
- 20.2. Residuos de las construcción y demolición (RCD's).
- 20.3. Red de puntos limpios.
- 20.4. sistemas de recogida.
- 20.5. Sistema tradicional.
- 20.6. Red de transporte neumático de basuras.

## 21. ÁREAS AJARDINADAS Y PARQUES.

21.1. Criterios generales.

21.2. Criterios de diseño.

21.3. Protección de arbolado.

21.4. Criterios de sostenibilidad y eficiencia.

## 22. OTROS SERVICIOS.

22.1. Criterios de diseño.

## NORMAS URBANÍSTICAS PARA SERVICIOS BÁSICOS E INFRAESTRUCTURAS

## NORMAS DE URBANIZACIÓN

Como punto de partida para todo tipo de instalaciones e infraestructuras que se desarrollen en el interior del Conjunto Histórico, sean del tipo que sean, se deberán ajustar a lo dispuesto en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, en especial las recogidas en el artículo 19 de dicha Ley en el se establecen diferentes medidas y control de los elementos:

- Las construcciones o instalaciones de carácter permanente o temporal que por su altura, volumetría o distancia puedan perturbar su percepción.

- Las instalaciones necesarias para los suministros, generación y consumo energéticos.

- Las instalaciones necesarias para las telecomunicaciones.

- La colocación de rótulos, señales y publicidad exterior.

- La colocación de mobiliario urbano.

- La ubicación de elementos destinados a la recogida de residuos urbanos.

Además, estos elementos estarán sujetos a la Ordenanza de descontaminación visual para el Conjunto Histórico que será desarrollada conforme a lo expresado en el correspondiente apartado del presente PGOU.

## 1. RED VIARIA.

1.1. Estructuración de la red viaria.

1.1.1. Para todas las categorías de suelo definidas por el Plan, se establecen los siguientes tipos de vías según su importancia:

1. VARIANTES Y VÍAS DE CONEXIÓN CON LA CIUDAD.

2. VÍAS PRIMARIAS.

3. VÍAS COLECTORAS.

4. VÍAS SECUNDARIAS O LOCALES.

5. VÍAS TERCIARIAS O PARA RESIDENTES.

6. VÍAS PEATONALES.

7. VÍAS CICLISTAS.

De todas las categorías referidas, se expresa seguidamente su definición a nivel conceptual del Plan.

## VARIANTES Y VÍAS DE CONEXIÓN CON LA CIUDAD:

Se refiere a viales que exceden el ámbito del núcleo urbano, que son necesarios para permitir la entrada y salida de flujos del entorno, pero que no forman parte de la estructura viaria urbana propiamente dicha.

## VÍAS PRIMARIAS:

Son los grandes ejes de articulación del Plan. Elementos que deben quedar programados y garantizados para la Canalización del tráfico urbano y su descongestión.

## VÍAS COLECTORAS:

Ejes de interconexión entre los viales primarios y aquellos que soportan los tráficos en las distintas zonas del núcleo.

## VÍAS SECUNDARIAS O LOCALES:

Soportan el tráfico generado en el interior de cada zona.

## VÍAS TERCIARIAS O PARA RESIDENTES:

Calles que forman el entramado urbano de cada zona, destinadas a los movimientos de los residentes. Carácter de coexistencia entre tráfico rodado o peatonal.

## VÍAS PEATONALES:

Calles donde no está permitido el tráfico rodado excepto para vehículos de emergencias.

**VÍAS CICLISTAS:**

Itinerarios que de manera independiente o en convivencia con otros modos de desplazamiento, incorpora una banda de circulación exclusiva para bicicletas.

En suelo urbano en el que estén fijadas alineaciones, las secciones de viario serán las indicadas en el plano correspondiente del PGOU.

Para suelo urbano sometido a Planes Especiales o Estudio de Detalle, y suelo urbanizable a desarrollar por Planes Parciales, será preceptivo realizar un Estudio de Tráfico rodado, en el que se tengan en cuenta las conexiones con los sistemas generales viarios ya existentes o que se proyectan, las intensidades de tráfico previstas, en función del entorno y las nuevas construcciones. Para el dimensionamiento de anchuras se estará a las determinaciones que sobre ésta aparecen en el cuadro de características mínimas que aparece en el presente artículo.

1.1.2. El sistema general de la red viaria y el transporte lo forman todos los elementos clave de conexión y circulación de los habitantes, vertebrando la ciudad en los flujos interzonales. En cualquier actuación sobre uno de estos elementos será preceptiva la autorización de la Diputación de Jaén cuando se proyecte la actuación concreta.

1.1.3. El diseño de las vías urbanas se adecuará a una velocidad específica de 50 km/h, salvo en las Zonas de Tráfico Lento que se determinen, en las que ésta será de 30 km/h o 20 km/h.

1.1.4. En el diseño de las calzadas se atenderá a los criterios de anchuras, en función de la categoría y tipo de la vía del cuadro de este Artículo.

Se considera anchura total de calzada, incluyendo la ocupada por las rigolas u otros elementos semejantes.

Además de los criterios contenidos en el cuadro, se tendrán también en cuenta los debidos sobrecanchos necesarios en curvas e intersecciones, que permitan circular y maniobrar a los vehículos que por ellas hayan de circular.

En los tramos curvos, el carril de rodadura de todas las vías primarias y colectoras, debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m (interior) y 12,50 m (exterior), con una anchura libre para circulación de 7,20 m. Aumentando estos radios mínimos, es posible reducir la anchura libre.

1.1.5. Igualmente, se respetarán los criterios anteriores en el diseño de la totalidad del viario industrial, y sus cierres de parcela, para permitir el acceso de vehículos pesados a éstas, sin rebasar líneas continuas ni infringir otras normas.

1.1.6. Las medianas de las vías de calzadas separadas se diseñarán con una anchura mínima de 1,00 m, encontrándose el óptimo a partir de los 2,00 m.

1.1.7. Las calles de menos de 10 m de sección total se urbanizarán como calles exclusivamente peatonales o de coexistencia de tráfico, con un único nivel de pavimento.

	VÍAS DE UN CARRIL			VÍAS DE n CARRILES		
	MÍNIMA	ÓPTIMA	MÁXIMA	MÍNIMA	ÓPTIMA	MÁXIMA
VÍAS PRIMARIAS	-	-	-	3.50 x n	3.75 x n	4.00 x n
VÍAS COLECTORAS	-	-	-	3.25 x n	3.50 x n	4.00 x n
VÍAS SECUNDARIAS	3.50	3.75	4.00	3.25 x n	3.25 x n	4.00 x n
VÍAS TERCARIAS	3.25	3.50	4.00	3.25 x n	3.25 x n	3.50 x n
VÍAS PEATONALES Y COEXISTENCIA	3.00	3.50	-	-	-	-

**Geometría de vías por categorías**

1.1.8. Se evitará la colocación de elementos distorsionadores en vías primarias y colectoras, que impidan la función de descongestión y canalización del tráfico de la ciudad, permitiéndose alcanzar en todo caso las velocidades que exigen este tipo de vías para poder cumplir esta función.

Este tipo de vías no deberán tener bandas de aparcamiento accesibles directamente desde ellas.

Cuando circule transporte público por este tipo de vías, estas no estarán afectadas por servidumbres, o maniobras de estacionamiento de vehículos privados, de carga y de descarga, etc., y se tratarán en todo caso como viales prioritarios, o reservados para garantizar la frecuencia, la regularidad y la velocidad del transporte público frente al motorizado privado (Carril bus con elementos físicos de separación).

1.1.9. Las vías primarias y colectoras que sean objeto de nuevo trazado se proyectarán con un mínimo de dos carriles por calzada y con un mínimo, si no se dispone mediana, de cuatro carriles.

1.1.10. Las características mínimas\* de las vías serán las siguientes:

Vías peatonales y tráfico restringido	6,00 m a 10,00 m
Vías Terciarias (inclinación máx. 12%)**	10,00 m a 12,00 m
Vías secundarias (inclinación máx. 10%)	12,00 m a 15,00 m
Vías colectoras (inclinación máx. 7%)	15,00 m a 25,00 m
Vías primarias (inclinación máx. 6%)	25,00 m a 50,00 m
Vías de conexión	***

(\*)

- Las pendientes máximas se refieren al viario de nueva apertura.
- Las sendas y caminos peatonales que se diseñen dentro de espacios libres están fuera de la tabla anterior y dispondrán un ancho suficiente para los fines para los que se proyecten y se diseñarán de acuerdo a lo establecido en el Capítulo 21 Áreas Ajardinadas y Parques de esta normativa.
- Para pendientes superiores al 8%, se deberá disponer una ampliación de acerado con escaleras públicas que disponga de rellanos de 1,20 metros de longitud y pendiente del 8% y contrahuellas de 0,30 metros.
- En el caso anterior, si se dispone de itinerarios alternativos que supriman las barreras arquitectónicas, se podrán disponer rellanos de 1,20 metros de longitud, como mínimo, con la pendiente máxima marcada y contrahuellas de 35 cm, con un número máximo de rellanos de diez entre tramos separados no menos de 5 metros.

(\*\*)

- Se resolverá con construcción de sendas peatonales independientes, de pendiente inferior al 8% y que permitan el acceso de vehículos de bomberos que requieren pendientes < 10% para acceder en condiciones adecuadas al servicio que prestan.

(\*\*\*)

- Se resolverá según las determinaciones del estudio de tráfico que el proyecto requiera.

En calles peatonales o de tráfico restringido, sólo para acceso de servicios, correspondientes a urbanizaciones en nuevos desarrollos, que no tengan que soportar tráfico de paso, se admiten calles de anchura mínima 6 metros. Estas calles se resolverán en las condiciones descritas en el punto 1.1.9 precedente, con un único nivel de pavimento.

Este tipo de calle de anchura mínima se podrá hacer en todo caso sólo en zonas de uso vivienda unifamiliar, que no soporten accesos a mas de tres viviendas y debiendo justificarse de forma expresa, salvo que su uso sea exclusivamente peatonal, en cuyo caso se admitirá en otras tipologías edificatorias, pero en este caso no se podrá acceder a través de ellas a viviendas.

Para la distribución de carriles y anchuras determinadas se estará a lo establecido en la publicación: «Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano» del Ministerio de O.P. y Transportes, hoy de Fomento.

Los espacios destinados para aparcamiento se sumarán en todo caso a la anchura de la calzada, siendo el total igual al mínimo del cuadro anterior.

En todo el ámbito del Plan los carriles de calzada en los viarios de nueva apertura la anchura no podrá ser menor de 3,25 metros y los espacios para aparcamiento en línea no serán de anchura inferior a 2,20 metros.

La nueva trama proyectada para los sectores de desarrollo, deberá cumplir una mínima permeabilidad peatonal. Así, no se admitirán manzanas continuas con dimensiones mayores de 200 m en zonas residenciales o de 400 m en el resto. A estos efectos se considera que los espacios libres públicos son permeables al tráfico peatonal.

1.2. Estructuración de la zona destinada a aparcamientos.

1.2.1 Para la distribución de aparcamientos en el interior de las vías se estará a las condiciones del siguiente cuadro:

TIPO DE APARCAMIENTO	ANCHO DE LA BANDA DE APARCAMIENTO			ANCHO DE CALZADA PARA MANIOBRA		
	MÍNIMA	ÓPTIMA	MÁX.	MÍNIMA	ÓPTIMA	MÁX.
APARCAMIENTO EN LÍNEA	2.20	-	2.50	2.75	3.25	-
APARCAMIENTO EN BATERÍA (90°)	4.50	-	5.00	5.50	6.50	-
APARCAMIENTO A 60°	5.00	-	5.50	4.50	5.50	-
APARCAMIENTO A 45°	4.75	-	5.25	3.00	3.25	-

- Se considera que las plazas son adyacentes a una acera, sobre la que pueden volar partes de los vehículos, lo que se tendrá en cuenta para el dimensionamiento de la acera y la posible interferencia con los carriles bici manteniéndose en este caso, una banda de seguridad según se especifica en el capítulo correspondiente (1.4).

- Como calzada de maniobra se considera la anchura que puede emplear el vehículo en la maniobra, esté ésta en su carril de circulación o no, sin rebasar líneas continuas o infringir otras normas.

1.2.2 La implantación de aparcamientos en la vía pública y su diseño se supeditará estrictamente al tipo de vía:

a. En vías principales y vías colectoras, sólo se permitirá aparcamiento en línea, siempre que aquéllos se instalen en vías de servicio adyacentes. No se permitirán en este tipo de vías como norma general, bandas de aparcamiento accesibles directamente desde las mismas.

b. En el resto de vías, se admite cualquier forma de aparcamiento a criterio de los servicios técnicos municipales.

1.3. Estructuración de la zona destinada a peatones.

1.3.1 Los acerados de las vías con segregación de tráfico se diseñarán de acuerdo a las siguientes características:

ANCHURA TOTAL				
TIPO DE VÍA	Acerados sin arbolado		Acerados con arbolado	
	MÍNIMO	ÓPTIMO	MÍNIMO	ÓPTIMO
VÍAS PRIMARIAS	-	-	6.00	8.00
VÍAS COLECTORAS	-	-	5.00	6.00
VÍAS SECUNDARIAS	-	-	4.00	5.00
VÍAS TERCIARIAS	2.00	3.00	3.50	4.00
VÍAS PEATONALES	-	-	-	-

1.3.2. La distancia mínima del eje de la alineación del arbolado a fachada será de 3,00 m.

1.3.3. Dada la trascendencia que tiene la disposición del arbolado por su incidencia tanto en patologías de la edificación próxima como en el confort higrotérmico del espacio público, se ha previsto el desarrollo de una normativa específica que se detalla en el punto 1.10.6.

1.3.4. Todos los itinerarios peatonales cumplirán las Normas de Accesibilidad.

1.3.5. Se recomienda además en el proyecto y ejecución de los viales peatonales tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Control del soleamiento, de los vientos y de las lluvias predominantes, optimizando así su calidad ambiental utilizando dispositivos tales como soportales, galerías, arbolado...

- Maximizar la fiabilidad, disminuyendo las interrupciones, las interferencias o los posibles peligros.

- Igualar en la medida de lo posible los ritmos de las actividades de los espacios urbanos, favoreciendo las secuencias progresivas y evitando los encuentros bruscos.

- Maximizar la calidad del espacio urbano: Regulando los usos de actividades económicas y no económicas en el espacio público, no sobredimensionando ni creando espacios de dimensiones insuficientes para su función, manteniendo una arquitectura de usos, tipologías y estéticas amables, utilizando a su vez un mobiliario urbano adecuado...

1.4. Configuración de la zona destinada a carriles bici.

1.4.1. Tipologías de vías ciclistas se cumplirá en cualquier caso todo lo especificado en la Ley de tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, y la Ley 19/2001, de 19 de diciembre, que reforma la anterior.

Definición y características generales:

Vía ciclista: Vía específicamente acondicionada para el tráfico de bicicletas, con la señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.

Como característica general se aconseja que estas vías ciclistas sean bidireccionales y de tres metros de anchura para permitir la circulación en paralelo, con las mínimas interferencias posibles.

Se diferencian en vías integradas al viario rodado y vías segregadas del viario rodado:

1. Carril-bici (integrado): Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido.

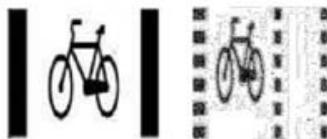
2. Carril-bici protegido (integrado): Carril-bici provisto de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.

3. Acera-bici (segregado): Vía ciclista señalizada sobre la acera.

4. Pista-bici (segregado): Vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado independiente de las carreteras.

5. Senda ciclable (segregado): Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

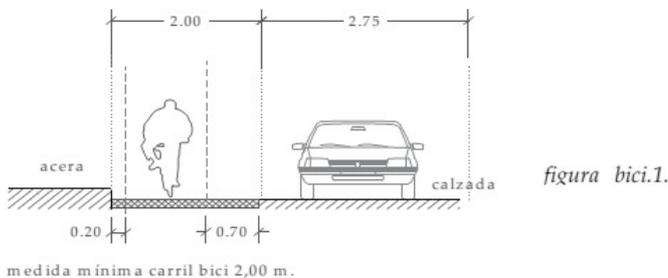
Carril bici.



Vías que aprovechan una parte de la calzada general como espacio reservado para la circulación de bicicletas.

Se trata de una solución fácil de implantar, de mantenimiento sencillo y bajo coste. Aporta flexibilidad al ciclista y proporciona buena visibilidad.

CARRIL BICI

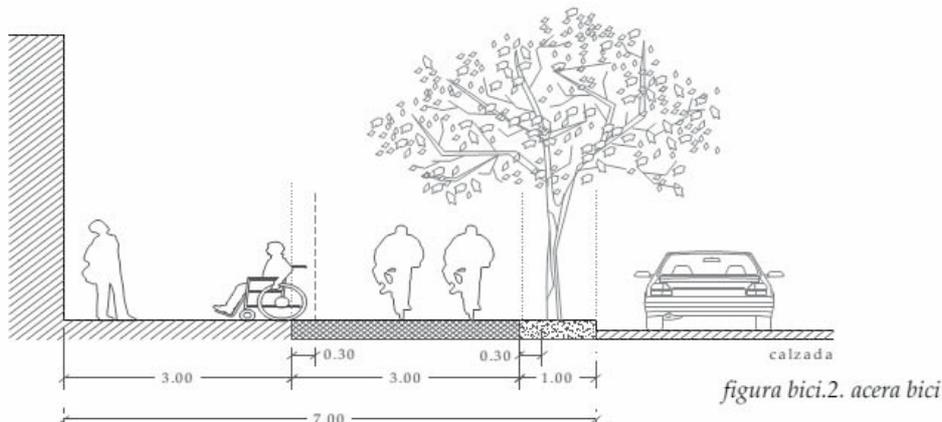


Acera - bici.

Este tipo de solución podría ser aceptable siempre y cuando el espacio destinado a la circulación ciclista esté debidamente señalizado con respecto al resto del tráfico peatonal, lo cual será viable en aceras anchas, mayores de 4,00 metros, y en las que el espacio disponible sea suficiente para garantizar un buen reparto de él, entre los tráficos ciclistas y peatonales. Puede ser una solución interesante cuando su desarrollo coincida con itinerarios escolares y en calles de sentido único o de ejes de circulación peligrosos.

ACERA BICI

medida mínima vía bidireccional o en paralelo con obstáculos laterales 3,00 m.  
 medida mínima vía unidireccional 1,50 m.  
 espacio mínimo peatonal 3,00 m.



Para una circulación de dos ciclistas en paralelo podría reducirse esta medida mínima hasta 2,50 m. Recomendaciones:

- Evitar el estacionamiento de vehículos en la acera.
- Especial atención al diseño tanto de las intersecciones como de los edificios colindantes.
- No se recomiendan los desniveles o resaltos.
- Evitar todo obstáculo visual en las proximidades de las intersecciones, especialmente los provocados por el aparcamiento de vehículos.

Senda - bici.

Vías ciclistas que transcurren por parques o espacios no urbanizados. En su mayor parte se trata de caminos peatonales que se aprovechan también para ciclistas. La sección de esta vía segregada del tráfico motorizado, debe estar comprendida entre los 3 y los 5 m para garantizar el confort tanto de ciclistas como de peatones.

SENDA BICI

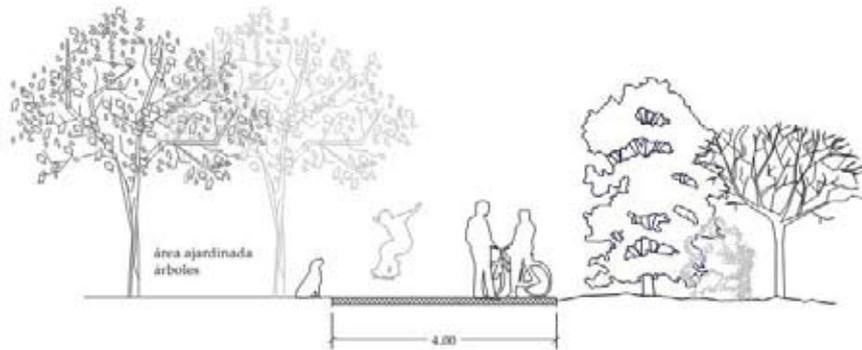


figura bici.3. senda bici

Pistas - bici.

Las pistas bici son vías ciclistas segregadas y exclusivas de uso ciclista. Pueden separarse mediante elementos como mobiliario urbano, vegetación, aparcamientos, sección de altura diferente. Las pistas bici suponen el tipo de vía ciclista que más espacio ocupa y que más coste produce.

PISTA BICI tipo A

medida mínima vía bidireccional o en paralelo 3,00 m.  
medida mínima vía unidireccional 1,50 m.  
espacio mínimo peatonal 3,00 m.

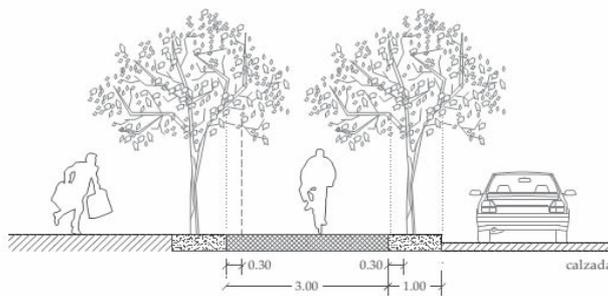


figura bici.4. pistas bici

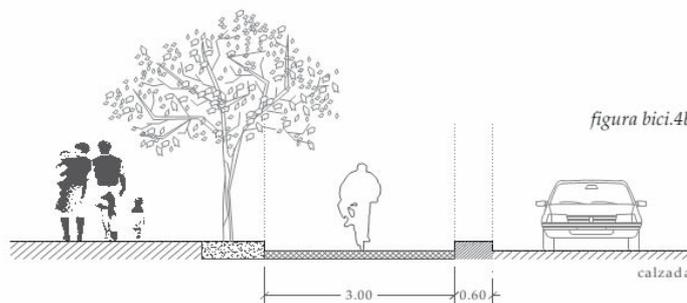
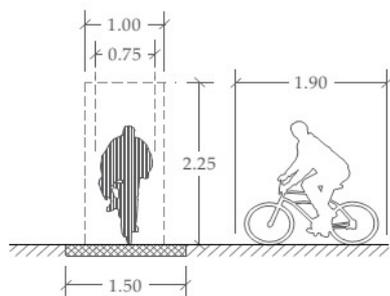


figura bici.4b. pistas bici

1.4.2. Condiciones geométricas de diseño.

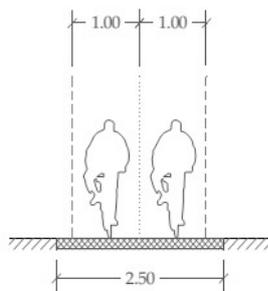
Las dimensiones mínimas para el conjunto bicicleta-ciclista son:

- Anchura: 0,75 m.
- Altura: 2,00 – 2,25 m.
- Longitud: 1,75 – 1,90 m.
- Distancias entre suelo y pedal: 0,05 m.

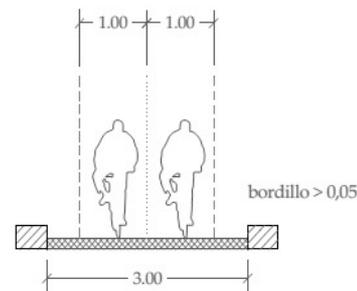


medida mínima vía unidireccional 1,50 m.

figura bici.5. gálibo de un ciclista



medida mínima vía bidireccional o en paralelo 2,50 m.



medida mínima vía bidireccional o en paralelo con obstáculos laterales 3,00 m.

figura 2.6. gálibos vías ciclistas bidireccionales

La siguiente tabla muestra las anchuras recomendadas de resguardo para vías ciclistas:

RESGUARDO	d
Obstáculos continuos	0,4 m
Obstáculos discontinuos	0,3 m
Línea de aparcamiento	> 0,8 m
Carril de circulación	0,5 m
Bordillo	0,2 m

RESGUARDOS VÍAS CICLISTAS

medida mínima vía bidireccional o en paralelo con obstáculos laterales 2,50 m.

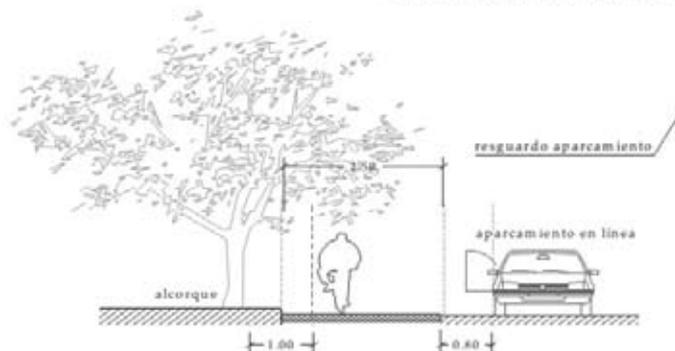


figura bici.7. resguardos en las vías ciclistas

La siguiente tabla muestra la relación entre la velocidad del ciclista y el radio de giro necesario para que pueda tomar cómodamente una curva. Se recomienda en todo caso no utilizar radios de giro menores a 10 m.

RADIOS (m)	2,5	5	10	15	20	30
VELOCIDADES (km/h)	10	16	24	28	32	40

#### 1.4.3. Otras consideraciones de diseño.

En el plazo máximo de dos años una vez aprobado este Plan General, el Ayto. de Jaén redactará una ordenanza específica de «Movilidad Sostenible y Segura para Jaén» con ámbito de aplicación en todo el término municipal y que regule todos los aspectos relacionados con los desplazamientos peatonales y ciclistas.

Respecto a estos últimos, la citada Ordenanza contendrá como mínimo las siguientes determinaciones:

- Se desarrollarán todas las propuestas del PMUS relacionadas con estas modalidades de desplazamiento.

- Se establecerán las condiciones necesarias para fomentar el uso de estos medios de desplazamiento dentro del espacio urbano, entre otras las siguientes:

##### Aparcamiento de bicicletas.

Garantizarse garantizará la dotación y construcción de espacios destinados al aparcamiento cómodo y seguro de bicicletas tanto en el espacio público como dentro de los edificios, como medida de fomento del uso de este tipo de transporte no motorizado. El estándar de dotación será como mínimo el siguiente:

- Residencial: 2 plazas por vivienda o por cada 100 m<sup>2</sup> construidos.
- Industrias y Almacenes: 1 plaza por cada 200 m<sup>2</sup> construidos cubiertos.
- Hoteles: 1 por cada 12 camas
- Terciario:
  - Centros con superficies construidas de más de 2500 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 50 m<sup>2</sup> construidos.
  - Centros con superficies construidas de menos de 2500 m<sup>2</sup>: 1 plaza por cada 25 m<sup>2</sup> construidos.
- Equipamientos Culturales:, Educativos, Deportivos o asimilables: 1 o 2 por cada 100 m<sup>2</sup> construidos.
- Resto de equipamientos: de 1 a 5 plazas por cada 100 m<sup>2</sup> construidos.
- Aparcamientos: el 15% de la superficie construida destinada a tal fin se reservará para la bicicleta.

En el espacio público se reservarán y dotarán espacios suficientes destinados al aparcamiento de bicicletas que cumplan este objetivo de manera segura.

Especialmente se incorporarán estos sistemas en los puntos de intercambio modal.

- Se contemplará en esta ordenanza de manera especial, la regulación necesaria para incorporar la intermodalidad entre bicicleta y transporte público, de manera que se haga efectiva ésta sin perjuicio para el resto de usuarios

##### Orografía.

Se recomienda una pendiente transversal en el trazado de un carril bici de un 2% para evitar la formación de charcos.

En cuanto a la pendiente longitudinal, los carriles bici no deberán incluir tramos de más de 4 Km. con pendientes superiores al 2%, o tramos de más de 2 km con pendientes superiores al 4%, aunque en determinados casos puntuales puedan admitirse pendientes mayores del 5%, siempre que se trate de distancias cortas o situaciones especiales.

##### Intersecciones.

En las intersecciones debe prestarse especial atención a los siguientes puntos:

- Señalización clara y limitada a lo necesario.
- Garantizar la superficie suficiente para poder detectar a los otros vehículos o peatones que acceden a la intersección y para reaccionar en caso necesario.
- Garantizar la visibilidad recíproca entre vehículos y peatones
- Limitar la velocidad de los automóviles, incluso mediante pavimentos diferenciados.
- Reducir el recorrido del ciclista.

##### Puntos singulares.

Se conocen como puntos singulares aquéllos que suponen discontinuidades en el trazado del carril bici y que requieren por ello especial atención ya que se trata a la vez de puntos sensibles donde se producen la mayoría de los accidentes. Además de las intersecciones, también se consideran puntos singulares los pasos a nivel (pasarelas o túneles), el inicio y fin de un carril bici, las paradas de autobús y las gasolineras.

En general, en estos puntos singulares se deberán cuidar especialmente los detalles: se debe optar por un diseño atractivo, una iluminación adecuada tanto de día como de noche, buena visibilidad, integración en el entorno, sensación de seguridad y buena señalización. Tanto en las gasolineras como en las paradas de autobús deberá contemplarse como primera opción que sean rodeadas por detrás.

##### Materiales.

Se diseñarán preferentemente con aglomerado asfáltico u hormigón, procurando la mayor uniformidad superficial que cumplan las condiciones de permeabilidad y atenuación acústica exigibles en esta normativa.

Elementos urbanos como las tapas de registro y las tomas de rejillas de imbornales se dispondrán asegurando la comodidad y seguridad del ciclista.

Se pondrá especial atención al uso de materiales de construcción reciclados, antideslizantes y se evitará el uso de colores oscuros que absorban la radiación. En particular se evitará aplicar pintura sobre el aglomerado asfáltico que no permita el agarre con el agua de la lluvia y se cuidarán las pendientes indicadas en el apartado anterior para evitar la formación de charcos.

Señalización.

Se adoptarán criterios pragmáticos que doten a la señalización de total funcionalidad operativa para la consecución de objetivos concretos basados en la seguridad, la eficacia y la comodidad. Los requisitos fundamentales a cumplir para lograr estos objetivos son la sencillez, la claridad y la uniformidad.

Deberá adaptarse la puesta en práctica y la ejecución a la normativa legal vigente en España.

La señalización puede dividirse en vertical (paneles normalizados y señales luminosas de semáforos) y horizontal (marcas viales sobre el pavimento).

Recomendaciones específicas para la señalización de uso ciclista:

- Debe ser siempre explícito el uso compartido de bicicletas con otros medios de transporte. Especial énfasis en la advertencia de la coexistencia de circulaciones.
- Todas las plataformas reservadas deberán llevar señalización específica tanto vertical como horizontal.
- El objetivo es conseguir la homogeneidad de la señalización informativa urbana.
- La señalización y la publicidad deben situarse en lugares claramente diferenciados.
- Todas las intersecciones, tanto en las vías de carácter principal como en las locales, contarán con pasos para ciclistas y peatones señalizados tanto vertical como horizontalmente.
- La señalización de áreas urbanas debe concebirse e integrarse como un elemento del paisaje urbano en el proceso general de la vía pública. Exige coordinación en la localización y el diseño de los elementos que integran el ambiente urbano (arbolado, mobiliario...).
- En el caso de pavimentos realizados mediante baldosas o adoquines, la señalización horizontal no deberá realizarse con pintura sino mediante cambios de coloración de los adoquines.

1.5. Estructuración de mínimos para accesibilidad en caso de emergencias.

1.5.1. Para los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra libre a lo largo de las fachadas donde se encuentre el acceso principal que cumpla las siguientes condiciones:

- a. Anchura mínima libre: 6 m.
- b. Altura libre: la del edificio.
- c. Separación máxima al plano de fachada del edificio: 10 m.
- d. Distancia máxima hasta cualquier acceso principal al edificio: 30 m.
- e. Firme y pavimento: capaz de soportar una intensidad media diaria de vehículos pesados (T31).
- f. Tapas y registros existentes en el espacio: Al menos clase 60 T.
- g. Libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, hitos o cualquier otro obstáculo.

1.5.2. Siempre que cumplan las condiciones del Apartado anterior, pueden emplearse como espacios de maniobra en emergencias las calzadas, aceras, zonas peatonales o de coexistencia, espacios privados de uso público, o incluso, espacios privados de uso privado, siempre que sean accesibles a los vehículos de emergencias. Se excluy en las zonas de aparcamiento, por la dificultad de desalojo en emergencias de los vehículos estacionados.

1.5.3. Las vías de aproximación a los espacios de maniobra cumplirán las condiciones siguientes:

- a. Con carácter general el ancho mínimo de aproximación será de 4,00 m.
- b. Anchura mínima libre: 6,00 m si el espacio de maniobra se encuentra en fondo de saco, o dos vías alternativas de 4,00 m.
- c. Altura mínima libre o gálibo: 4,50 m.
- d. Cumplirá las condiciones exigidas para circulación de vehículos pesados.
- e. Capacidad portante: según lo definido en las Letras e) y f) del anterior.

1.5.4. En edificios en manzana cerrada en los que existan viviendas o establecimientos cuyos huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, debe existir en éstos un espacio de maniobras como el descrito anteriormente.

1.6. Pavimentación de la red viaria.

1.6.1. El dimensionamiento de las secciones estructurales de los firmes de las diferentes vías municipales, urbanas o en suelo exterior al urbano, se realizará considerando la jerarquía de las mismas ya establecida.

A tal fin, como se ha dicho, las vías se clasifican conforme al criterio siguiente:

1. VARIANTES Y VÍAS DE CONEXIÓN CON LA CIUDAD.
2. VÍAS PRIMARIAS.
3. VÍAS COLECTORAS.
4. VÍAS SECUNDARIAS O LOCALES.
5. VÍAS TERCIARIAS O PARA RESIDENTES.
6. VÍAS PEATONALES.
7. VÍAS CICLISTAS.

Para la definición estructural de los firmes que deberán diseñarse se han tomado en consideración la vigente Instrucción de Firmes de carreteras del M.º de Fomento, así como documentos sancionados por la práctica y que fueron base del vigente Plan General de Ordenación Urbana. Se ha tenido en cuenta el libro «Secciones estructurales de firmes urbanos» de Eduard Alabern y Carles Guilemany, Barcelona, 1990. y conforme a la jerarquía establecida anteriormente. Se fijan no obstante, las condiciones de permeabilidad recomendadas a los diferentes pavimentos que se ajustarán en función de las condiciones técnicas y del estudio del suelo:

1. VARIANTES Y VÍAS DE CONEXIÓN CON LA CIUDAD.  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.75$
2. VÍAS PRIMARIAS (Vías fundamentales para la circulación en la ciudad).  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.75$
3. VÍAS COLECTORAS (Canalizadoras del tráfico urbano entre las diferentes zonas que lo conforman).  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.75$ .
4. VÍAS SECUNDARIAS O LOCALES (Soportan el tráfico de cada zona urbana).  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.75$ .
5. VÍAS TERCIARIAS O PARA RESIDENTES (Tráfico de los residentes con coexistencia con la circulación peatonal).  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.65$ .
6. VÍAS PEATONALES (Sólo para vehículos de servicio y peatones).  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.55$ .
7. VÍAS CICLISTAS. Destinadas a la circulación exclusiva de bicicletas.  
Coeficiente de escorrentía recomendado:  $\leq 0.75$ .

1.6.2. El dimensionamiento de la sección estructural del firme se establecerá en función:

- De la jerarquía que el Plan establece para la vía.
- De la intensidad de tráfico prevista, incluida la fase de ejecución de las obras.
- Del período de vida previsto, que en ningún caso será inferior a 30 años.
- De la capacidad portante de la explanada.

Relación entre jerarquía de la vía y tráfico:

Las categorías de tráfico en función a los vehículos pesados son:

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T1	T2	T31	T32	T41	T42
IMDp (Vehículos pesados/día)	1999-800	799-200	199-100	99-50	49-25	< 25

Tabla 1: Categorías de tráfico pesado.

En función del tipo de vía que se proyecte se considerará, como mínimo la siguiente categoría de tráfico:

CATEGORÍA DE LA VÍA	1 CONEXIÓN	2 PRIMARIA	3 COLECTORA	4 SECUNDARIA	5 TERCIARIA	6 PEATONAL	7 CICLISTA
TIPO DE TRÁFICO	T1	T2	T2	T31	T32	T41	T41

Tabla 2: Categorías de vía y tráfico.

Así, la categoría mínima en el caso de vial peatonal será la T41, con un tráfico mínimo de 49 a 25.

Capacidad portante de la explanada:

Conforme a la capacidad portante de la capa de apoyo del firme, se consideran, como en la Instrucción de carreteras tres categorías de explanada:

- E1. Formada por suelos adecuados cuyo CBR oscile entre 5 y 10.
- E2. Formada por suelos adecuados o bien seleccionados con CBR comprendido entre 10 y 20.

E3. Constituida por suelos seleccionados cuyo CBR sea mayor de 20.

Cuando la explanada exigida en proyecto sea inferior a la expresada anteriormente, se resolverá con la disposición de capas de terraplén previo a firme que se dimensionarán conforme al siguiente criterio y con los espesores marcados en el siguiente cuadro:

TIPO SUELOS SUPERFICIE TIERRA	CATEGORÍA EXPLANADA A OBTENER	ESPESOR APORTACIÓN	TIPO DE MATERIAL DE APORTACIÓN
SUELOS INADECUADOS	E1	100 CM	ADECUADO
	E2	100 CM	SELECCIONADO
	E3	-	ESTABILIZACIÓN
SUELOS TOLERABLES	E1	50 CM	ADECUADOS
	E2	75 CM	SELECCIONADO
	E3	-	ESTABILIZACIÓN
SUELOS ADECUADOS	E1	30 CM	ADECUADO
	E2	50 CM	SELECCIONADO
	E3	-	ESTABILIZACIÓN
SUELOS SELECCIONADOS O ROCA	E1	-	-
	E2	30 CM	SELECCIONADO
	E3	-	ESTABILIZACIÓN

Tabla 3: Categorías mínimas de explanadas.

1.6.3. La elección del tipo de firme se realizará sobre la siguiente tabla:

JERARQUÍA DEL VIARIO	CATEGORÍA EXPLANADA	VÍAS CONEXIÓN	PRIMARIA	COLECTORA	SECUNDARIA	TERCIARIA	PEATONAL
<b>FIRME</b>							
	E1	MBC 30	MBC 20	MBC 16	MBC 12	MBC 10	
		ZA 30	ZA 25	ZA 25	ZA 25	ZA 25	
		ZN 30	ZN 25	ZN 25	ZN 25	ZN 25	
	E2	MBC 30	MBC 16	MBC 15	MBC 10	MBC 10	
<b>FLEXIBLE</b>		ZA 25	ZA 25	ZA 25	ZA 25	ZA 20	
		ZN 25	ZN 25	ZN 25	ZN 25	ZN 20	
	E3	MBC 25	MBC 15	MBC 12	MBC 10	MBC 10	
		ZA 30	ZA 30	ZA 25	ZA 25	ZA 20	
		ZN 25					
	E1				ADOQUÍN 8	ADOQUÍN 8	LOSETA 4
						HOR. 25CM	HOR. 20CM
<b>MIXTO</b>					ZA 30	ZA 30	ZA 20
	E2						LOSETA 4

Tabla 4: Secciones estructurales de los firmes.

Excepcionalmente, y previa aprobación de los Servicios Técnicos Municipales podrán sustituirse los materiales granulares de la base por grava cemento con espesor no inferior a 2 cm menos de la expresada en el cuadro para el material granular.

En el caso de firmes con base de hormigón, el hormigón a utilizar en este será tipo HM 25, disponiéndose un mallazo de reparto en cara superior mínimo de cuadrícula Ø 6 cada 15 cm.

Dichos firmes dispondrán de juntas de construcción, que se separarán como máximo en cada dirección una longitud no superior a 4 metros.

La ejecución de dichas juntas deberá venir definida perfectamente en proyecto, y el corte se producirá no más tarde del día después de extendido y con una profundidad no inferior a la mitad del espesor de la capa de hormigón correspondiente.

Los espesores a utilizar en cada tipo de firme para el caso de mezclas bituminosas en caliente se determinarán en dos capas como mínimo, siendo el espesor mínimo de una capa el de 4 cm. Y el tipo a utilizar se regirá por las recomendaciones del PG 3 en vigor.

En los accesos a garajes, rampas que se sitúen entre calzada y acerado, se rebajará el bordillo de forma que éste no supere la rasante de la calle, y se ejecutará el mismo paquete de firme en sub-base y base que la calzada, disponiéndose como pavimento adoquinado o un tratamiento similar que deberá ser acorde con el pavimento de acerado y con aprobación de los servicios técnicos municipales.

1.6.4. Cuando por consideraciones de refuerzo se proyecte la utilización de un microaglomerado como capa de rodadura el espesor de esta capa se descontará del espesor total del pavimento recomendado. No ocurrirá lo mismo, si por parte de los SS.TT. municipales se exige el sellado de la base de zahorra, y en éste se emplea simple o doble tratamiento superficial, éste no se descontará del espesor de la capa de rodadura equivalente. Para exigir el sellado al que hace referencia el párrafo anterior, tendrán que darse circunstancias que supongan que de esperar un retraso de más de un mes entre el extendido de la zahorra y la correspondiente capa superior del firme.

1.6.5. Por las características del terreno natural presente en toda la ciudad, se dispondrá, salvo justificación en contra, y previa aprobación por los SS.TT. Municipales una primera capa de material seleccionado que cumplirá las determinaciones del cuadro anterior.

Además, cuando se prevea la existencia de filtraciones o corrientes de agua se colocarán drenes longitudinales con desagüe a la red de alcantarillado. Dichos drenes se realizarán con tubería ranurada de PVC del tipo abovedado o circular, y con sección mínima equivalente de 110 mm de diámetro.

1.6.6. Cuando sea preciso efectuar un refuerzo del firme existente, este se ejecutará con mezcla bituminosa de espesor no inferior a cinco (5) centímetros. En los casos en que la altura del bordillo no lo permita o se trate de vías de tráfico ligero, las soluciones de menor espesor podrían ser un microaglomerado que, en ningún caso dispondrá de un espesor mínimo inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm).

1.6.7. Las tapas de arquetas, registros, etc. de diferentes servicios urbanísticos que deban quedar en calzada se recogerán con zuncho de hormigón armado HA 25 que quedará a cinco centímetros por debajo de la rasante de rodadura, permitiendo pasar ésta en última capa de dicho espesor.

1.6.8. Todas las tapas de arquetas y registros que se encuentren en calzada serán con capacidad de 60T sea cual fuese el tipo de vía donde queden situadas.

1.6.9. No podrán disponerse bajo calzada rejillas de ventilación de ningún servicio ni de instalación, debiendo quedar éstas situadas bajo acerados y con las condiciones que más adelante se indican.

1.6.10. Cuando existan desniveles en las proximidades de las vías, se tratarán de forma que los taludes y terraplenes que fueren necesarios dispongan de la suficiente estabilidad, para lo que el talud en desmonte o terraplén mínimo será 2/3, disponiéndose los muros de contención que fueren necesarios, que se colocarán siempre fuera del dominio público.

1.6.11. La pendiente mínima longitudinal será del 0,8%, mientras la transversal se adoptará 2%, salvo en los puntos de transición por bombeo.

## 1.7. Pavimentación de las zonas de aparcamientos.

1.7.1 En las zonas de estacionamiento distinguiremos dos tipos de actuaciones:

a. En el caso de grandes explanadas, podrá utilizarse pavimento continuo asfáltico en las bandas de circulación, si aquélla dispone de una pendiente transversal no inferior al 2%, su coeficiente de escorrentía superficial, será en todo caso  $\leq 0,75$ . Los espacios destinados al aparcamiento propiamente dicho se ejecutará con adoquinado o materiales que aseguren la funcionalidad y además un coeficiente de escorrentía  $\leq 0,5$ . Se recomienda el empleo de adoquines del tipo celosía, que permiten plantación en sus vasos y garantizan permeabilidades muy superiores.

b. En el caso de aparcamientos junto a línea de acerado, se emplearán siempre soluciones drenantes que garanticen coeficientes de permeabilidad  $\leq 0,5$ . Las juntas que se prevén en estos pavimentos se dispondrán convenientemente para orientar mejor el aparcamiento, siendo recomendable la utilización de adoquinado, o piezas de espesor no inferior a seis centímetros (6 cm), que dispondrán de las oportunas juntas de construcción con las indicaciones dadas anteriormente.

## 1.8. Pavimentación de las zonas de acerados.

1.8.1. Para cualquier tipo de jerarquía de la red viaria distinta de vías de conexión y de vías primarias, la dotación de acerados dispondrá del firme que se define seguidamente:

- Capa de sub-base de 20 cm de espesor.
- Capa de base de 25 cm de zahorra artificial.
- Capa de hormigón HM 20 de 15 cm de espesor.
- Solado con baldosas de espesor mínimo de 4 cm.
- En cualquier caso su coeficiente de escorrentía será  $\leq 0,65$ .

1.8.2. Para los casos de vías de superior categoría, los acerados dispondrán de las siguientes capas:

- Capa de sub-base de 25 cm de espesor.
- Capa de base de 25 cm de zahorra artificial.
- Capa de hormigón HM 20 de 20 cm de espesor.
- Solado con baldosas de espesor mínimo de 4 cm.
- En cualquier caso su coeficiente de escorrentía será  $\leq 0,65$

1.8.3. El solado descrito podrá sustituirse por adoquín de 6 cm de espesor, en cuyo caso podrá disminuirse la capa de sub-base en 5 cm, es decir quedará reducida a 15 cm de espesor, manteniendo el resto de las capas los espesores indicados anteriormente.

1.8.4. Para el caso de zonas externas de la Ciudad, polígonos industriales, agrícolas y cuando así lo aconsejen las circunstancias económicas, podrá optarse por soluciones de menor coste, pero que manteniendo la funcionalidad, garanticen los mismos criterios de permeabilidad. Dicha opción deberá contar con informe favorable expreso de los SSTT municipales quienes la formularán de acuerdo con los criterios descritos previamente.

1.8.5. En todo caso, los materiales de pavimentación se elegirán de acuerdo con un código funcional que distinga la categoría del espacio: circulación, peatonal, estancia de personas, estancia de vehículos, uso conjunto de personas y vehículos. Se procurará diferenciar las vías más importantes mediante la utilización de diferentes materiales y colores de aceras y tipos de plantaciones.

1.8.6. En el ámbito del PEPRI 1996 serán de aplicación los criterios en él contenidos.

En las zonas del Conjunto Histórico Exterior al PEPRI 1996 podrán seleccionarse pavimentos distintos de los expresados con anterioridad siempre debidamente justificados y sancionados por la práctica. Para los viarios con tráfico de coexistencia en estas zonas podrán utilizarse granitos y piezas pétreas de gran tamaño cuyo cálculo quede justificado. Se permite, igualmente en calles peatonales de este entorno la utilización de enmorrillado de guijarros y pavimentos de similares características. Todo ello, sin perjuicio en su caso de las determinaciones de la Consejería competente en materia de patrimonio histórico.

1.8.7. En todo caso, el suelo de plazas y aceras se resolverá con materiales que no dificulten la circulación de las personas y de vehículos de mano, con rugosidad suficiente para impedir caídas, pero sin ángulos salientes que impidan una cómoda circulación.

1.8.8. Todas las tapas de arquetas, registros, etc que queden instaladas en acerados quedarán orientadas teniendo en cuenta las juntas de los elementos del pavimento y se nivelarán con su plano de tal forma que no sobresalgan del mismo. La capacidad mínima será de 40 T si no se permite tráfico en dicho lugar, y de 60 T, si el tráfico está permitido, aunque éste sólo fuese eventual.

1.8.9. En el caso de que fuese necesario instalar en aceras rejillas de ventilación de redes y otros elementos subterráneos, se diseñarán de modo que no supongan riesgo de caída por enganche de tacones del calzado, prohibiéndose que no coincidan con un paso de peatones.

1.8.10. Los árboles situados en los itinerarios peatonales tendrán los alcorques cubiertos con rejillas u otros elementos resistentes, situados en el mismo plano que el pavimento circundante. En caso de utilizar enrejado, la anchura máxima de la malla será de dos (2) centímetros.

1.8.11. En todo caso se cumplirán las normas de eliminación de barreras arquitectónicas, debiendo cumplirse el ancho mínimo establecido en norma incluso en los puntos donde, por existencia de báculos de luminarias, árboles, o cualquier otro obstáculo, la anchura queda reducida, de manera que en estos casos, se medirá la anchura en dichos estrechamientos.

1.8.12. En los vados para pasos de peatones, accesos, escaleras o rampas, así como en las paradas de autobuses, cruces de calles, etc, se dispondrá de un pavimento diferenciado, que sirva de guía y situación a un posible invidente. Se recomienda que a cada costado de los vados de pasos de peatones, se coloque una franja de baldosas especiales, de un ancho total de ochenta (80) centímetros y de una longitud igual al ancho de la acera, para que los invidentes puedan saber por el tacto que se encuentran en un paso especial para peatones y una franja igual se colocará en todo el borde exterior del badén. Esta situación también se recomienda en los accesos, escaleras o rampas, en las paradas de autobuses, en los cruces de calles, etc. No obstante, podrán diseñarse elementos diferenciadores distintos de los descritos siempre que quede garantizada la percepción para las personas con esta limitación.

1.9. Delimitación entre acerados y calzada.

1.9.1. Para vías peatonales de ancho inferior a 10 metros, se dispondrá pavimentación para coexistencia de tráfico, de manera que si se permite el tráfico rodado para acceso a cocheras u otros del transporte público, estarán enrasados, pudiendo utilizarse distinción de zonas mediante texturas en el pavimento sin que se produzcan rebordes.

1.9.2. Para el resto de las calzadas de nueva creación la delimitación de uso peatón-vehículo se realizará mediante bordillos no franqueables con una altura entre rasantes mínima de once centímetros, excepto en pasos de peatones y accesos a cocheras, que se rebajarán convenientemente hasta la calzada. No se incluye aquí las vías consolidadas de la ciudad que deberán, en sus renovaciones respetar al máximo los anteriores criterios, pero que podrán quedar exentas de su cumplimiento mediante previa justificación.

#### 1.10. Criterios de eficiencia y sostenibilidad.

1.10.1 Se crea un distintivo para aquellas vías o tramos de ellas, que por su morfología y/o composición de los canales de sus flujos, formarán parte de la «Red Viaje Sostenible» de la Ciudad de Jaén. A esta red pertenecerán:

- Las vías peatonales.
- Las vías exclusivas ciclistas.
- Cualquier otro tipo de vía que en su composición disponga de:
  - Una plataforma de uso ciclista convenientemente independizada, protegida y señalizada.
  - Un espacio destinado al uso peatonal que suponga al menos un 63% de su sección. Las diseñadas con carácter de convivencia tendrán este carácter en cualquier caso.
  - Una plataforma de uso exclusivo para transporte público, convenientemente señalizado e independizado para el control de su uso.
  - Un espacio reservado al aparcamiento de vehículos de máxima eficiencia (eléctricos, híbridos, o los que en un futuro reciban esta calificación por las autoridades municipales competentes) y que suponga al menos un 25% del espacio disponible para aparcamiento en toda la vía o tramo de vía.
  - Vías pertenecientes a zonas 20 o zonas 30.

1.10.2. Para este tipo de vías, se aplicará un programa de implantación progresivo de una serie de medidas encaminadas al fomento del «uso seguro» de los medios de transporte más sostenible:

- Reducción de la velocidad de circulación para vehículos motorizados que compartan plataforma con los modos más sostenibles. Esta reducción será al menos de un 20% sobre su limitación genérica, en función de la clase de vía o especificidad (excepto zonas 20 y 30 que ya la tienen muy reducida por concepto).
- Incorporación de medidas de templado que complementen las limitaciones de la señalización, dado que desafortunadamente, estas últimas han ido perdiendo efectividad disuasoria.
- Para las vías de carácter peatonal que no sean exclusivas, se establecerá un programa de adecuación de aceras, con el fin de mejorar pavimentos, eliminar obstáculos liberando espacio y cumplimiento estricto de la normativa de accesibilidad
  - Prioridad directa o de regulación «in situ» para los modos sostenibles (peatón, bici y transporte público).
  - Aplicación estricta de las medidas de seguridad encaminadas a la protección de los usuarios de los modos más sostenibles. En especial sobre:
    - Mantenimiento de la superficie y bandas de rodadura de estas vías. El tipo de material de pavimentación que se emplee, garantizará una buena adherencia para peatón y ciclista incluso en tiempo de lluvia.
    - Control permanente sobre la señalización y estado de los cruces e interferencias entre canales de los distintos modos.
    - Implantación de sistemas de iluminación específico para este tipo de vías y que contemple específicamente los espacios destinados a peatón y ciclista.
  - Dotación a los aparcamientos destinados a los vehículos menos contaminantes, de puntos de recarga eléctrica.

1.10.3. En el plazo máximo de 4 años, desde la entrada en vigor del Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén, se realizará un estudio sobre el estado de la accesibilidad para personas con movilidad y comunicación reducidas (PMCRs) en el espacio público en la ciudad de Jaén. En especial se estudiará el grado de cumplimiento de la normativa estatal a este respecto y del Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía (BOJA 21.7.2009).

1.10.4. Se establecerá un plan de actuación, que garantice en el plazo de 10 años desde la entrada en vigor del Plan el cumplimiento de la citada normativa.

1.10.5. La pavimentación de la red viaria ha de colaborar como se describe en el capítulo de saneamiento, en el drenaje de las aguas de precipitación para convertir el mayor porcentaje de estas en escorrentías subterráneas. Para ello se incorporarán las medidas siguientes:

- Previamente a cualquier intervención de pavimento, en lo referente a las condiciones de permeabilidad que se exigen en este documento normativo, se realizará el preceptivo estudio de suelo para conocer su permeabilidad, la profundidad de capas impermeables y nivel freático, con el objeto de conocer el alcance de dicha intervención y sus posibles interferencias sobre edificaciones y elementos de superficie. A partir de este estudio, los SS.TT. municipales decidirán sobre la aplicación, corrección o exención de los parámetros de permeabilidad exigidos al pavimento.

- Como criterio general, se minimizarán las superficies impermeables. Se respetará en cualquier caso los valores máximos de coeficientes de escorrentía asignados a cada viario en los párrafos anteriores.
- Se facilitará el paso de la escorrentía hacia las zonas de captación, utilizando peraltes adecuados en viario y aceras, bordillos intermitentes, aliviaderos de mediana, etc.
- Las medianas, rotondas, jardineras etc. Se diseñarán con perfil cóncavo con objeto de captar y retener el agua temporalmente.
- Aprovechar las bandas de aparcamiento como elemento filtrante pavimentándolas con adoquines ecológicos o de celosía.
- Dar prioridad si es posible a los alcorques corridos frente a los individuales.
- Los pavimentos porosos, presentan el problema de la colmatación por lo que se atenderá a esta circunstancia a la hora de establecer los programas de renovación y mantenimiento.

1.10.6. Dada la trascendencia que tiene la disposición del arbolado por su incidencia tanto en patologías de la edificación próxima, como en el confort higrotérmico del espacio público, el Ayuntamiento promoverá en el plazo máximo de 3 años, a contar desde la entrada en vigor del Plan General, la redacción de un «catálogo de plantación» que fije las especies arbóreas más adecuadas (ya existe una referencia en la « Ordenanza Municipal de uso y gestión sostenible del agua en la ciudad de Jaén» ), así como las condiciones particulares de su implantación. Este documento recogerá las condiciones de plantación tanto en red viaria como en espacios verdes públicos, así como recomendaciones para las zonas verdes privadas. Los criterios básicos a los que atenderá este catálogo son entre otros:

- Potenciación de las especies autóctonas.
- Establecerá recomendaciones tanto para árboles de porte como arbustos y plantas rastreras o tapizantes.
- Composición paisajística de la escena urbana
- Protección de la topografía original
- Eficiencia en el uso del agua
- Colaboración en el confort higrotérmico y protección de vientos dominantes
- Colaboración frente a la contaminación acústica
- Protección del arbolado frente al vandalismo
- Protección del arbolado frente a las patologías asociadas a las diferentes especies
- Valoración de la contribución de las diferentes especies a las patologías alérgicas de las personas
- Coste económico de las diferentes opciones

#### 1.10.7 Acústica.

a. La composición de los pavimentos concebidos como banda de rodadura para vehículos a motor, contribuirán a la atenuación acústica de la fuente emisora que representan los vehículos en el espacio urbano. Con las soluciones empleadas se deberán justificar, frente a los pavimentos convencionales, reducciones de al menos 3 dBA en condiciones secas y de hasta 5 dBA en condiciones de lluvia. Para ello se emplearán preferentemente pavimentos drenantes con porcentajes de huecos de al menos el 20%, que contribuy en también a reducir el coeficiente de escorrentía de la red viaria.

b. Los viales de Red General por los que esté previsto que discurra principalmente tráfico pesado y que discurran por zonas residenciales, se ejecutarán preferiblemente en trinchera, con terraplén de altura suficiente para que, con el resto de medidas correctoras, se cumpla la limitación de niveles de ruido del párrafo anterior.

## 2. SEÑALIZACIÓN.

### 2.1. Señalización vertical y horizontal.

2.1.1. Las obras relativas a señalización tanto vertical, como horizontal deberán venir perfectamente definidas en los respectivos proyectos de urbanización y deberán ser aprobadas previamente a su realización por el Servicio Municipal correspondiente.

2.1.2. Las señales, postes, u otros elementos verticales que deban colocarse en la vía pública, se situarán en el exterior de la acera, lo más próximos al bordillo, preferiblemente dentro del tercio exterior del acerado, y de manera que el borde de la señalización quede, como mucho en la vertical de los bordillos, sin invadir la calzada, siempre que la anchura libre restante sea igual o mayor de un metro veinte centímetros (1,20 m). Si esta dimensión fuera menor, se colocarán junto al encuentro de la alineación de la fachada con la acera.

En todo caso, se procurará el agrupamiento de varias de ellas en un único soporte.

2.1.3. La altura mínima libre desde las placas y demás elementos volados de señalización hasta el suelo será de dos metros y diez centímetros (2,10 m).

2.1.4. No se colocarán señales verticales en los bordes de las isletas, debiendo situarse en los puntos medio preferentemente, siempre con el paso necesario para los peatones.

Tampoco se colocarán en la superficie de la intersección de dos acerados adyacentes, de manera que no se obstruya el paso de peatones. Igualmente para asegurar que no existen daños a los invidentes, no se colocarán en el interior de la superficie reservada para paso de peatones.

2.1.5 Los hitos o mojones que se coloquen en los senderos peatonales para impedir el paso a los vehículos, tendrán entre ellos un espacio mínimo de un (1) metro para permitir el paso de una silla de ruedas.

2.1.6 La señalización vertical cumplirá la siguiente normativa:

Vías de Conexión con la Ciudad:

- Norma 8.1-IC. Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras. (Ministerio de Fomento, 2000). Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE núm. 25, 29.1.2000)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras. Ministerio de Fomento. Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE núm. 24, 28.1.2000) o artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retro reflectantes.

Resto de las vías:

- Recomendaciones para la señalización informativa urbana (AIMPE, Asociación de Ingenieros Municipales y Provinciales de España, 1995).

- Manual de Señalización Vertical, Horizontal y de obra en vías urbanas y secundarias (FEMP, Federación Española de Municipios y Provincias, 1999).

2.1.7. La señalización horizontal cumplirá:

- Norma 8.2 IC. Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medioambiente, 1987). Orden de 16 de julio de 1987 (BOE núm. 185, de 4.8.1987, y Corrección de errores BOE núm. 233, de 29.9.1987).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras. Ministerio de Fomento. Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE núm. 24, 28.1.2000), o artículo 700 Marcas viales, y/o artículo 702 Capta faros retro reflectantes de utilización en señalización horizontal

Las marcas viales longitudinales (continuas o discontinuas), de 10, 15 o 20 cm de anchura, estarán constituidas por spray plástico en caliente de secado instantáneo y de larga duración.

Las superficies (cebreado en isletas, símbolos, flechas, palabras, pasos de peatones, pasos de cebra, marcas transversales, etc.) se harán mediante estarcido pintado con spray plástico en caliente de secado instantáneo y de larga duración.

Excepcionalmente se podrá admitir la utilización de material termoplástico (aplicado en frío) con dos componentes.

Cuando se utilicen marcas viales reflexivas, las microesferas de vidrio deberán cumplir la normativa del artículo 289 del PG-3.

No se admite el uso de pintura convencional.

## 2.2. Criterios de eficiencia y sostenibilidad.

2.2.1. En el plazo máximo de 5 años, una vez haya entrado en vigor el Plan General de Ordenación Urbanística de Jaén, se habrá realizado un inventario de señalización viaria y elementos de seguridad vinculados a la movilidad dentro del término municipal. Este inventario, recogerá todas las carencias y deficiencias de señalización, incongruencias, puntos conflictivos, etc. Simultáneamente, se realizará el preceptivo estudio que establezca, un plan de acción encaminado a recuperar la eficiencia de la señalización de tráfico urbana y sobre todo a la mejora de la seguridad vial dentro de la ciudad.

2.2.2. Este inventario se realizará, sobre una base SIG que permita la programación y el seguimiento del citado programa de mantenimiento y la incorporación de futuras entradas al sistema como cámaras de tráfico, gestión de transporte público, etc.

2.2.3. Se recomienda la incorporación progresiva de los criterios de igualdad de género en la señalización vial urbana, recogidos en el documento «Manual Practico para una Señalización Urbana Igualitaria» de la Federación Española de Municipios y Provincias.

## 3. BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

### 3.1. Normas de balizamiento y contención:

3.1.1. Los elementos de balizamiento que se establezcan deberán cumplir las siguientes normas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras. Ministerio de Fomento. Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE núm. 24, 28.1.2000), artículo 703 Elementos de balizamiento retro reflectantes.

- Orden Circular 390/90 C y E sobre hitos de arista.

3.1.2. Los elementos de contención de vehículos cumplirán lo expuesto en:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Elementos de señalización, balizamiento y defensa de las carreteras. Ministerio de Fomento. Orden de 28 de diciembre de 1999 (BOE núm. 24, 28.1.2000), artículo 704 Barreras de seguridad.

- Orden Circular 321/95 T y P, Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.
- Orden Circular 6/2001, para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden Circular 18/2004, sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Posteriores órdenes e instrucciones complementarias.

#### 4. MOBILIARIO Y AJARDINAMIENTO URBANO.

##### 4.1. Mobiliario urbano

4.1.1. Todo elemento incluido en acerados, como los kioscos, las terrazas de bares y demás instalaciones similares que ocupen parcialmente los mismos, deberán señalizarse para indicación de los invidentes, mediante franjas de un metro de ancho de pavimento de diferente textura y, si es posible, color, en todos los frentes de sus accesos peatonales.

La disposición de dichas instalaciones deberá permitir el tránsito peatonal y la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas y serán estéticamente acordes con la zona de implantación, para lo que los SS.TT. municipales indicarán la procedencia o no de un determinado diseño en un entorno concreto.

4.1.2. Todos los bancos que se fijen al suelo se construirán con materiales duraderos que no necesiten conservación, o bien que esta sea mínima, debiendo los SS.TT. municipales indicar que elementos no son admisibles en la vía.

4.1.3. Si se diseñan y construyen estanques o láminas de agua, éstas deberán ser accesibles a las personas; el nivel del agua deberá encontrarse entre treinta (30) y sesenta (60) centímetros bajo el nivel del suelo, para facilitar los juegos infantiles. En ningún caso la profundidad será superior a cincuenta (50) centímetros.

4.1.4. Las papeleras que se instalen cumplirán las mismas determinaciones con relación a la durabilidad y quedarán fijadas al pavimento de manera que no permitan su extracción con medios al alcance de los viandantes, con bordes no afilados que puedan producir rozaduras.

4.1.5. Los bolardos y elementos similares que se instalen para impedir el acceso al acerado por los vehículos deberán instalarse junto al bordillo, separados una distancia tal que impidan el acceso referido y fuera de los pasos de peatones.

4.1.6. La instalación de mobiliario urbano cumplirá las normas de accesibilidad en vigor, situándose dentro del acerado de manera que queden libres las dimensiones que dicha normativa refleja.

4.1.7. Los elementos de juegos de niños que puedan instalarse cumplirán la normativa particular de obligado cumplimiento, se situarán de manera que se conserven las distancias mínimas de eliminación de barreras arquitectónicas y dispondrán de un pavimento que no resulte lesivo en los casos de caídas.

4.1.8. Algunos elementos de mobiliario urbano deben disponerse cuando se dan ciertas circunstancias en la vía pública. En concreto, se considera necesario disponer los siguientes elementos descritos bajo las siguientes condiciones:

##### Barandillas:

- En todas las vías en que un área peatonal se sitúe elevada sobre la calzada u otra superficie en más de 40 cm.

- En todas las vías de la red principal, separando la acera de la calzada, cuando la primera tenga una anchura inferior a 1,5 metros.

##### Bolardos:

- En todos los puntos de encuentro de vías peatonales y ciclistas con calzadas de circulación rodada.

##### Alcorques:

- Todo árbol incluido en espacios peatonales pavimentados deberá ir provisto de su correspondiente alcorque. Se admiten alcorques continuos.

4.1.9. Con objeto de garantizar una dotación mínima de mobiliario urbano en todas las áreas urbanas los proyectos de urbanización y sin perjuicio de lo que establezca cualquier normativa de rango superior, se deberán garantizar el cumplimiento de los siguientes estándares mínimos de mobiliario urbano:

Papeleras: Una por cada 150 metros de vía pública a la que den frente edificios, equipamientos y espacios ajardinados.

Asientos: General: 1 por cada 20 viviendas.

Juegos de niños: 15 m<sup>2</sup> por cada 100 de áreas ajardinadas, plazas y bulevares, en áreas con edificación residencial.

4.1.10. Se preverá, en el diseño de las calles, la correcta integración de los contenedores de los distintos tipos de residuos (orgánicos, envases, vidrio y papel).

##### 4.2. Ajardinamiento de las vías.

4.2.1. En vías de más de 12 m de sección total se reservará siempre superficie para arbolado, en grupos o en alineación.

4.2.2. Al menos un 50% de la longitud del viario de nuevos desarrollos contará con arbolado de alineación; que constará al menos de una línea con un marco medio de plantación de 6 m. si el arbolado se hace en península en la banda de aparcamiento se admiten modulaciones cada dos o tres plazas.

4.2.3. Las aceras se acompañarán preferentemente de alineaciones de árboles, y contarán con las correspondientes protecciones.

4.2.4. En ningún caso los alcorques serán menores de sesenta (60) por sesenta (60) centímetros.

4.2.5. La distancia entre el bordillo de la acera y el eje de la plantación estará comprendida entre sesenta (50) y ochenta (80) centímetros.

4.2.6. La anchura mínima de la acera para poder plantar una fila de árboles será de dos (3) metros si la distancia entre ejemplares (marco de plantación) es menor de seis (6) metros, y de cinco (5) metros si el marco de plantación es superior a seis (6) metros.

4.2.7. Estas medidas se consideran provisionales hasta el momento en que sea de aplicación el catálogo sobre especies arbóreas (ver 1.10.6) que definirá los criterios pormenorizados de plantación.

### 4.3. Criterios de eficiencia y sostenibilidad.

4.3.1. Para toda actuación referida al pequeño equipamiento y mobiliario urbano que se disponga sobre el espacio público, el criterio de implantación será el siguiente:

- Eliminación de todos los elementos innecesarios, obsoletos o de dudosa utilidad.
- Retirada o cambio de ubicación de cualquier elemento de mobiliario que interfiera o dificulte la visión de la señalización viaria para las diferentes modalidades de tráfico.
- Reducción al mínimo imprescindible la colocación de elementos que superen el 1,5 m de altura, optando siempre en caso de disponer de varias opciones por los modos que respeten este parámetro.
- Control de los elementos de vidrio o reflectantes en general, orientados a la radiación solar para evitar que su posible efecto especular, interfiera sobre los vehículos de la calzada.
- Todos aquellos elementos de mobiliario y equipamiento urbano que consuman energía, se les dotará de una fuente de energía renovable y preferentemente gratuita (p.e. paneles solares fotovoltaicos) que contribuyan a su autonomía y a equilibrar el balance general urbano.
- Respecto al arbolado de plantación en los viales se definirá en función del catálogo que redactará según lo establecido en el punto 1.10.6 y en cualquier caso se observarán los siguientes criterios:
  - Disposición de especies perennes en zonas abiertas como defensa frente a los vientos fríos dominantes. También se emplean en la protección de las áreas habitadas, frente a fuentes de contaminación acústica en su entorno.
  - Elección de especies caducas en zonas de mayor densidad edificada pues actúan como elemento de sombra en verano y permite el acceso solar en invierno.
  - En las plantaciones arbóreas de porte medio o superior que se ejecuten en la vía pública y pudieran impedir el soleamiento en las fachadas orientadas al oeste, se utilizarán especies caducas.
  - En cuanto al recubrimiento de grandes superficies horizontales, se considerarán especies rastreras tapizantes y que demanden volúmenes de agua reducidos. Se descartarán grandes superficies de pradera para este mismo fin, por su elevada exigencia de agua.

## 5. SERVICIOS BÁSICOS. DISPOSICIÓN DE LAS REDES.

### 5.1. Situación de los servicios en aceras.

5.1.1. En calles con anchos superiores a los 15 m las redes de servicio se desdoblarán, para cubrir las necesidades de abastecimiento sin cruces de calzada a la hora de resolver las acometidas.

5.1.2. Cuando bajo una misma acera tengan que discurrir los servicios básicos, suministro de energía eléctrica, telecomunicaciones, distribución de agua (potable y regenerada), alumbrado público, suministro de gas, red de calor urbana y alcantarillado el ancho mínimo de ésta será de 7 metros. En aceras de menor dimensión, en calles de 10 metros de anchura o menos, podrán cubrirse las necesidades de suministro y distribución de los citados servicios básicos repartiendo estos entre las dos aceras, disponiéndolos en este caso conforme a los criterios técnicos municipales que se determinen y discurriendo en caso excepcional las redes de saneamiento bajo la calzada.

5.1.3. La posición relativa en planta de los servicios básicos en redes enterradas con relación a la línea de fachada será: gas, energía eléctrica, distribución de agua potable, saneamiento (residuales), saneamiento (pluviales), distribución de agua regenerada, calefacción urbana, telecomunicaciones y alumbrado público. La red neumática de recogida de residuos puede discurrir bajo la calzada. El prisma más próximo a línea de fachada dejará un espacio o banda libre entre él y dicha línea de al menos, 15 cm.

5.1.4. La posición relativa en sección, de las redes enterradas será tal que los cruces entre redes para acometidas y en encuentros de calles permita mantener las posiciones relativas y distancias de seguridad fijadas

por las Normativas específicas correspondientes. Se recomienda, de menor a mayor profundidad, la siguiente distribución para los servicios básicos: alumbrado público, gas, energía eléctrica, telefonía y telecomunicaciones, calefacción urbana, distribución de agua y saneamiento (siempre la red de residuales por debajo de la de pluviales). La red de basuras discurrirá a una profundidad de entre 2 y 4 metros y normalmente bajo la calzada.

5.1.5. Las variaciones en la disposición de servicios respecto a las presentes recomendaciones, que se introduzcan en los Proyectos de Urbanización, deberán ser justificadas.

5.1.6. En caso de existir o preverse arbolado no se dispondrá ninguna red bajo los alcorques ni a menos de 1 m. del eje de los árboles.

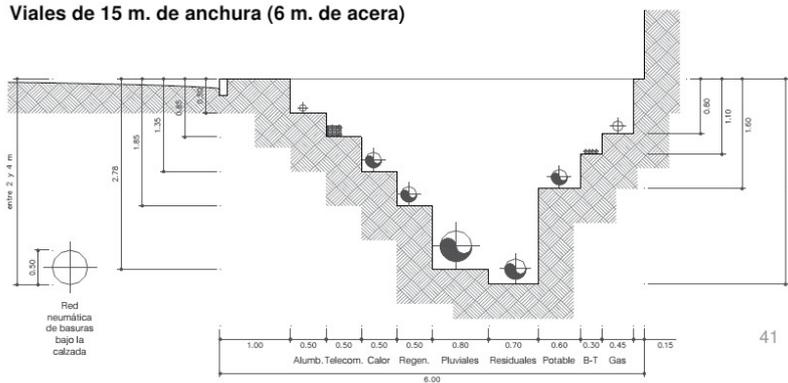
5.1.7. Cuando por razones de necesidad los proyectos de urbanización tengan que contemplar instalaciones especiales o no previstas en las presentes ordenanzas, tales como obras de captación de aguas, depósitos de almacenamiento, estaciones de tratamiento, centros de transformación aéreos, torres y tendidos aéreos, etc., las condiciones de diseño y ejecución se atenderán a la Normativa General y a las especificaciones que los servicios técnicos municipales y las empresas o compañías suministradoras tengan al respecto y en defecto de las citadas Normativas.

5.1.8. Como norma general se prohíbe la instalación de redes de servicio superficiales o aéreas, procurando que en las obras de urbanización en la ciudad consolidada se suprimían progresivamente los tendidos aéreos actualmente existentes.

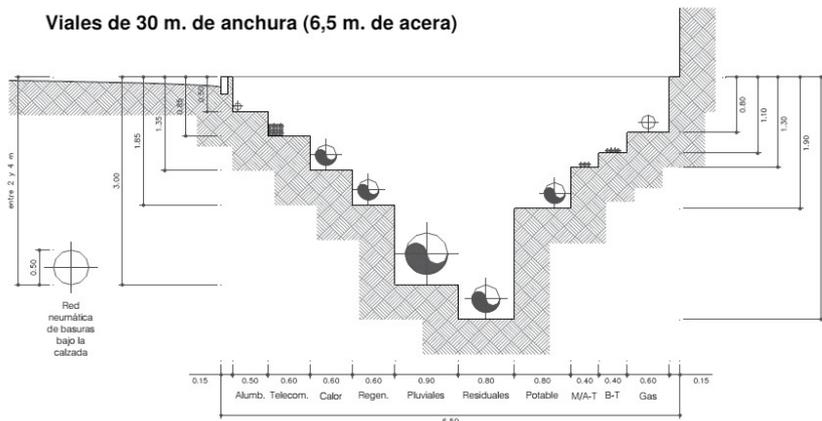
5.1.9. Cuando por razones debidamente justificadas sea imprescindible contemplar tendidos aéreos - tales como instalaciones complementarias de redes existentes, obras parciales, etc. éstas se atenderán a la Normativa General que les sea de aplicación, la específica de las empresas suministradoras y las recomendaciones de los servicios técnicos municipales.

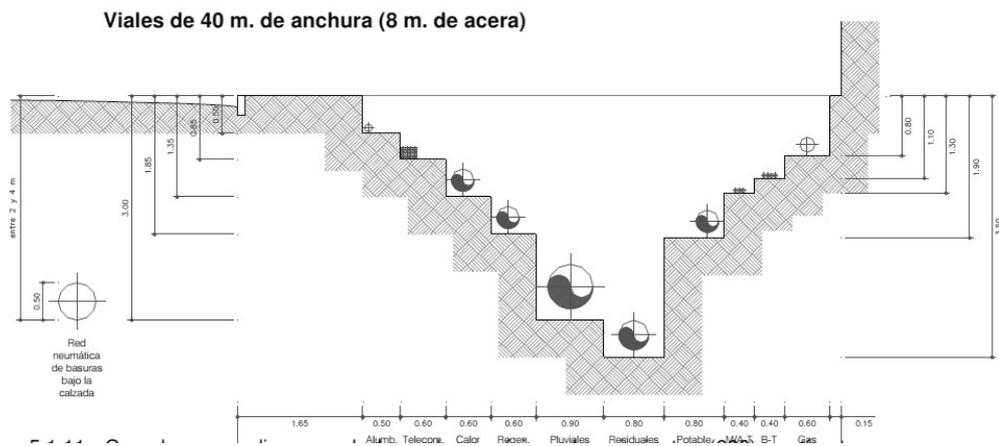
5.1.10. En los esquemas siguientes se establece la disposición relativa de todos los servicios urbanos para las secciones tipo de viario que establece el Plan. Excepcionalmente el alcantarillado podría desplazarse bajo la calzada (preferentemente bajo línea de aparcamiento) para ajuste de secciones diferentes; si el tramo es de red separativa se desplazará el colector de pluviales. La red de recogida neumática de basuras se colocará bajo la calzada.

Viales de 15 m. de anchura (6 m. de acera)



Viales de 30 m. de anchura (6,5 m. de acera)





5.1.11. Cuando no se disponga de la anchura mínima de seiscientos (600) centímetros y se deban colocar todos los servicios como se indica, se situarán éstos en las dos aceras procurando respetar las distancias y posiciones relativas indicadas en dicho esquema y teniendo en cuenta las observaciones que se detallan a continuación para cada servicio:

a. Red de distribución de energía eléctrica:

- Los conductores de baja tensión (BT) se instalarán a una profundidad mínima de sesenta (60) centímetros.

- Los conductores de media y alta tensión (MT/AT) se instalarán a una profundidad mínima de noventa (90) centímetros.

- Los conductores de baja tensión se situarán a menor profundidad que los de media o alta tensión.

b. Red de distribución de gas:

- Las tuberías de gas se colocarán siempre por encima de cualquier servicio canalizado, preferentemente lejos de arquetas y lo más retirado posible de la canalización de semáforos.

- La profundidad de la tubería de gas debe permitir el paso de los desagües a la red de alcantarillado. Esta distancia será como mínimo de sesenta (60) centímetros medida desde su generatriz superior.

c. Red de distribución de agua:

- La tubería de agua potable se instalará siempre a menor profundidad que las de alcantarillado y a una distancia mínima de ella tanto en horizontal como en vertical de cincuenta (50) centímetros si no existe riesgo de contaminación.

d. Red de alumbrado público:

- La profundidad mínima de zanja será de cincuenta (50) centímetros.

e. Red de distribución de calor:

- Las tuberías de distribución de agua caliente discurrirán a una profundidad mínima de cincuenta (50) centímetros medidos desde su generatriz superior.

f. Red de telecomunicaciones:

- La profundidad mínima de la zanja será de ochenta y cinco (85) centímetros.

g. Red de transporte neumático de basuras:

- La profundidad de zanja para esta instalación oscilará entre 2 y 4 metros en función de las necesidades.

## 6. GALERÍAS DE SERVICIO.

### 6.1. Consideraciones sobre el sistema.

6.1.1 Se estima en general, que este tipo de solución es poco adecuado por su elevado coste de implantación, la incompatibilidad con algunas redes (gas, alcantarillado, etc), problemas de seguridad y la importante ocupación e interferencia que supone sobre el subsuelo urbano. En consecuencia esta infraestructura estaría justificada en actuaciones singulares o allí donde formase parte de los requisitos imprescindibles. No obstante y atendiendo a esa eventualidad, se detallan las condiciones mínimas para su ejecución.

### 6.2. Criterios generales de diseño.

6.2.1 Mínima profundidad compatible con la seguridad, para facilitar el acceso de materiales, la conservación y las acometidas.

6.2.2 Imposibilidad de acceso a la galería, tanto para materiales como para personas, más que por determinados puntos, debidamente controlados y asegurados por los servicios municipales.

6.2.3 Vigilancia constante adecuada para que puedan efectuarse las operaciones de reparación, quedando constancia de las mismas a todos los efectos y para evitar actos externos contra las instalaciones de la galería.

6.2.4 Asegurar la accesibilidad, en galería también, entre la galería y las fincas servidas, sin que pueda penetrarse en la galería propiamente dicha desde ninguno de los inmuebles.

6.2.5 Estudio de los puntos de acceso de materiales, de forma que los recorridos dentro de la galería sean mínimos y no se vean obstaculizados por puntos difíciles de paso.

6.2.6 Cuando la galería deba cruzar bajo la cimentación de un edificio o estructura se tomarán todas las precauciones para evitar daños a la misma. En general, la cimentación se recalzará previamente mediante pilotes o pozos que desciendan hasta terreno firme o como mínimo hasta el nivel de solera de la galería.

6.2.7 En circunstancias especiales en que estos recalces no sean posibles o se trate de estructuras muy sensibles se estudiará la consolidación previa del terreno o el empleo de métodos especiales de ejecución.

6.2.8 Cuando la galería deba cruzar por encima de otras obras subterráneas existentes deberá comprobarse que las cargas inducidas por la misma pueden ser resistidas por el revestimiento de dichas obras.

6.2.9 Las galerías de gran longitud deberán poseer pozos de acceso y registro en número suficiente para atender el servicio o las incidencias que pueden presentarse en las mismas.

6.2.10 El sistema de impermeabilización debe elegirse en función del tipo de terreno, presión y naturaleza del agua, forma de ejecución de la galería, sección de la misma, eventuales asientos o movimientos, servicio de la galería, entre otros factores.

6.2.11 Debe asegurarse la funcionalidad de la galería con instalaciones de iluminación y ventilación adecuadas a su servicio.

### 6.3. Condiciones de los servicios.

6.3.1. No se dispondrán compatibles con el saneamiento.

6.3.2. En ningún caso se dispondrán conducciones de gas y aquéllas que puedan suponer riesgo de accidente.

6.3.3. Será obligatorio el alojamiento de las tuberías de abastecimiento de agua con diámetro superior a seiscientos milímetros (700 mm) salvo autorización expresa del Ayuntamiento.

6.3.4. No se podrán disponer los tendidos con tensión normal superior a cuarenta y cinco kilovoltios (45 kv).

6.3.5. Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, a menos que se tomen las precauciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

6.3.6. Las líneas de alta y baja tensión, telefónica, abastecimiento de agua, etc., guardarán entre sí o respecto a otras instalaciones una distancia mínima de treinta (30) centímetros.

## 7. DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

### 7.1. Dotaciones.

7.1.1 La dotación máxima a considerar en la distribución de agua a la población será la que se obtenga como resultado de la aplicación de la «Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica» o por la norma que la sustituya en rango o ámbito de aplicación.

El caudal punta para el cálculo de la red en zonas residenciales se obtendrá multiplicando el consumo medio diario, por un valor (coeficiente punta) que oscilará entre 3 y 5 y que se justificará en el proyecto de urbanización en función de:

- Número de habitantes.
- Tipologías edificatorias.
- Variedad de usos contemplados.

Los proyectos de urbanización de nueva planta deberán calcular y adoptar los parámetros anteriores, teniendo en cuenta el número de viviendas que puedan albergar, con una dotación de 2,80 habitantes por vivienda (fuente INE para Jaén año 2010) o este mismo dato actualizado para la fecha del cálculo.

En el caso de que el planeamiento no indicase el número máximo de viviendas se dividirá la edificabilidad total asignada al ámbito entre 100 metros cuadrados por vivienda, aplicando a cada vivienda el número de habitantes obtenido de los datos del INE para Jaén en el año correspondiente, y así obtener el total de la población del territorio ordenado.

7.1.2. En zonas industriales la red se dimensionará con las dotaciones específicas, indicadas en el Anexo IV de la «Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica».

Al caudal anterior tendremos que añadir el caudal para consumo humano, que se obtendrá con una dotación de 75 litros por habitante y día, asignando un total de trabajadores de 1 por cada 200 metros cuadrados de edificación que permita el planeamiento.

Para el cálculo del caudal máximo, se empleará un coeficiente punta no inferior a 2.5 y se justificará en función de los usos pormenorizados. A éste caudal se tendrá que añadir el correspondiente a zonas verdes, conforme al párrafo siguiente.

7.1.3. Para riego de zonas verdes se utilizarán los criterios de dotación establecidos en la «Ordenanza Municipal de uso y gestión sostenible del agua en la ciudad de Jaén» o la que la sustituya. En cualquier caso, como se expresa en diferentes capítulos, se ha de recurrir a plantaciones con demandas hídricas moderadas y se deberá incorporar el suministro a través de la red de agua regenerada prevista salvo causa justificada que resolverán los SS.TT. municipales.

7.1.4. Para zonas comerciales y mixtas, se supondrá una dotación de entre 15 y 25 litros por persona y día, considerando un empleado por cada 120 metros cuadrados de edificación.

En hoteles, hospitales y centros análogos la dotación será de entre 400 y 700 litros por habitante ponderado, considerando una cama asimilable a un habitante, y un trabajador asimilable a 0.5 habitantes.

En el siguiente cuadro se incluy en valores de dotación y coeficiente punta recomendado para diferentes usos:

Uso del suelo	Dotación (l/us.d)	Coeficiente punta Kp
Hospitales	400-700	3,5-4,5
Centros docentes	10-20	5-7
Comercios	15-25	4,5-5,5
Oficinas	25-40	4-6
Hoteles	300-800	3,5-4,5
Espectáculos públicos	5.15	5-8

Fuente: manual de instalaciones urbanas. Pedro M.<sup>a</sup> Rubio Requena

7.1.5. La capacidad de los depósitos deberá ser como mínimo, la necesaria para la regulación diaria del volumen de agua correspondiente al día de máximo consumo, sin incluir la dotación para riego.

7.1.6. En núcleos de población y urbanizaciones alejadas del núcleo principal se dispondrá de depósitos que garanticen la regulación y presión en la red de distribución interna, salvo que el abastecimiento esté garantizado por la red municipal. Estos depósitos tendrán como mínimo capacidad para un día de almacenamiento más la reserva para incendio y su estanqueidad estará asegurada tanto por los materiales empleados en su construcción como por las condiciones de su conservación.

En cuanto a su construcción y la de instalaciones y elementos especiales, como estaciones de bombeo, caseta de válvulas, contadores, rebosaderos... deberá cumplirse lo especificado en el Reglamento del Suministro Domiciliario de Agua en Andalucía (Decreto 120/91, de 11 de junio; Consejería de Presidencia, Junta de Andalucía).

7.1.7. Con el fin de garantizar el suministro de la zona o áreas servidas se dispondrán red y elementos accesorios que incluso, si ello fuera necesario, saldrán fuera de los límites del sector, núcleo o área a servir, siendo propio del Proyecto y de la correspondiente urbanización los costos adicionales que en instalaciones, servidumbres y elementos accesorios que esta actuación suponga. Asimismo, se garantizará su conservación caso de que el Ayuntamiento no reconozca estos trazados internos a la red municipal.

7.1.8. El agua de abastecimiento deberá en todo caso cumplir las condiciones de potabilidad del Código Alimentario, lo especificado en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (BOE 45/2003, de 21 feb.), así como las instrucciones que a este fin impongan los organismos competentes.

7.1.9. La red será mallada, o del tipo mixto (mallada-ramificada), siempre que los ramales no sirvan a más de 150 viviendas ni su desarrollo sea superior a los 300 metros. Las arterias de las mallas tendrán tomas en dos puntos distintos al objeto de disponer de suministro en caso de avería. Sólo previa justificación de imposibilidad por parte del suministrador, podrá autorizarse una situación distinta de la anterior. Si finalmente y de manera plenamente justificada, la alimentación a las mallas se produce por un único punto esta conducción se doblará para disponer de una alternativa en caso de avería o incidencia.

7.1.10. Las conducciones que afecten discurrirán obligatoriamente por zonas de dominio público.

En caso excepcional de que no pudiera ser así y discurriera en terrenos privados, lo debería hacer en zonas perfectamente delimitadas, con servidumbre garantizada sobre los que pueda fácilmente documentarse la servidumbre que adopten tanto las canalizaciones como el personal que haya de manipularlas en su montaje

y explotación, no permitiéndose en ningún caso, su paso por patios interiores, garajes, parcelas cerradas. El ancho de dicha servidumbre para mantenimiento será fijado por criterios técnicos municipales.

#### 7.2. Clasificación de la red.

7.2.1. Se tenderá al establecimiento de redes suficientemente malladas, de forma que se pueda conseguir el suministro de cualquier punto por dos itinerarios diferentes.

7.2.2. La red se clasifica en las siguientes categorías:

a. Red arterial: tuberías de 600 mm de diámetro o mayores, así como los diámetros menores que abastezcan mallas o pisos de presión aislados.

b. Red primaria: tuberías de 300 a 500 mm de diámetro, ambos inclusive.

c. Red secundaria: resto de las tuberías de distribución.

d. Red terciaria: elementos de categoría inferior a la red de distribución, como arrastres, acometidas domiciliarias...

7.2.3. Las redes arterial y primaria tienen función de transporte, y no de distribución, por lo que no se ejecutarán acometidas a las mismas.

7.2.4. Para poder controlar la red de distribución y gestionar las necesidades de suministro es preciso establecer unas mallas delimitadas dentro de los pisos de presión de gran entidad, con uno o dos puntos de inyección de caudal cada una, adecuadamente controlados, así como mantener puntos alternativos de suministro para casos de emergencia o necesidad extraordinaria, se dispondrán las válvulas de reducción de presión que fuesen necesarias conforme a los criterios que establezcan los SS.TT. Municipales.

7.2.5. El control de estos pisos y mallas se llevará a cabo mediante puntos de control de caudal por el concesionario de la red. Estos puntos se controlarán desde el centro de control del concesionario.

7.2.6. Tapas y otros elementos visibles de la red deberán llevar anagrama del mismo en el que se incluye «Excmo. Ayuntamiento de Jaén. Agua potable».

#### 7.3. Criterios para el estudio de la red

7.3.1. En cuanto al cálculo, definición y diseño en detalle de la red se estará a lo dispuesto por el Reglamento para la Suministro Domiciliario, el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (O.M. 28.7.1974; o a aquellas Normas y Reglamentos que las sustituyan.

7.3.2. La presión mínima en cualquier punto de la red se fijará sobrepasando en cien (100) kPa, el punto más alto de los edificios adyacentes. Para evitar roturas las presiones en la red no sobrepasarán los seiscientos (600) kPa, disponiendo, en su caso, las necesarias válvulas reductoras de presión.

7.3.3. Las tuberías tendrán un diámetro nominal mínimo de cien (100) milímetros y serán de una calidad tal que permitan una presión mínima de trabajo de dieciséis (16) atmósferas. En ramales terminales menores de cincuenta (50) metros de longitud podrán adoptarse los setenta y cinco (75) milímetros como mínimo, y sólo en el caso de actuaciones de tipología unifamiliar y siempre que no alimenten ningún hidrante.

7.3.4. Para evitar pérdidas de carga excesivas se recomienda que las velocidades varíen entre 0,7 m/s para diámetros de cien (100) milímetros de diámetro y 1,5 m/s para diámetros de mil (1.000) milímetros.

7.3.5. El material aconsejado es la fundición dúctil, centrifugada y cementada interiormente, con junta de tipo automática flexible salvo en circunstancias especiales en las que se podrá utilizar la junta automática exprés.

Se cumplirán las condiciones fijadas en el «Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPTMA».

7.3.6. Siempre que el ancho entre bordillos de la calle sea igual o superior a nueve (9) metros se proyectará doble tubería. Solamente cuando en uno de los lados de estas calles se tenga la seguridad de que el número de tomas será escaso, se podrá proyectar tubería única por el lado más solicitado, estableciéndose cruces de la calzada separados cien (100) metros como máximo unos de otros.

7.3.7. Las tuberías se proyectarán debajo de las aceras pero no tan cerca de los edificios que puedan afectar a sus cimientos. Si el ancho de las aceras no lo permite, y como circunstancia excepcional, las tuberías se proyectarán en calzada junto a los bordillos (ver esquemas y condiciones en el apartado correspondiente a disposición de las redes).

7.3.8. La profundidad de las zanjas será tal que la tubería tenga al menos un metro (1 m) entre la generatriz superior y la rasante de la calle. Cuando esté garantizada la inexistencia de cargas mecánicas, por ejemplo bajo una zona verde pública, la profundidad mínima podrá ser de sesenta (60) centímetros. En cambio, en zonas peatonales que puedan estar sometidas a cargas mecánicas ocasionales no se podrá reducir la profundidad. Si el recubrimiento indicado como mínimo no pudiera respetarse por razones topográficas, por interferencias con otras canalizaciones, etc., se actuará conforme a las indicaciones de los servicios técnicos municipales.

7.3.9. Las posibles interferencias con otros servicios se estudiarán y resolverán individualmente.

Si como resultado del estudio, la tubería de conducción de agua tuviese que colocarse más próxima al pavimento de la citada cota de un (1) metro, ésta se protegerá mediante una losa de hormigón armado, cuyo espesor y dimensiones se fijarán en función de la profundidad de la zanja y las cargas a las que va a estar sometida, y será objeto de los cálculos oportunos.

7.3.10. Se evitará dejar tuberías terminadas en testeros, intentando por todos los medios empalmarlas con otras para cerrar malla. Cuando esta operación sea realmente imposible se tomará una de las precauciones siguientes, por orden de preferencia:

- a. Desagüe junto al testero conectado a la red de alcantarillado, debidamente protegido.
- b. Colocar hidrante junto al testero.

7.3.11. En toda acometida se situará una válvula de corte en la salida del ramal, dentro de la zona de dominio público, que permita independizar la acometida en caso de rotura. A partir de dicha válvula se llevará la conducción hasta la arqueta o nicho en el interior de parcela, donde se alojará una nueva válvula y los contadores precisos conforme al Reglamento de Suministro Domiciliario.

7.3.12. Se dispondrán ventosas en los puntos altos de la red. Así mismo, se colocarán válvulas en cada conexión con un nuevo ramal, de manera que pueda independizarse cada rama que constituya la malla cerrada. Se instalarán, además, desagües en los puntos bajos que deberán conectarse al alcantarillado.

Las ventosas serán de tipo trifuncional, es decir aptas para realizar las tres funciones siguientes:

- Evacuación del aire durante el proceso de llenado de la tubería.
- Desgasificación permanente durante el proceso normal de funcionamiento.
- Admisión del aire en el momento del vaciado.

El diámetro nominal de las ventosas será de 65 mm. Para tuberías de hasta 300 mm.

De diámetro, y de 100 mm. Para tuberías mayores de 300 mm.

Las ventosas a instalar serán preferentemente del tipo de campana o de bola, debiendo ser en este caso de alma de acero recubierta de elastómero. La colocación de las ventosas, debe hacerse a través de una válvula de corte que puede ir incorporada en las mismas.

7.3.13. Las conducciones de agua potable se situarán en plano superior a las de saneamiento, en los casos en que vayan en la misma zanja, a una distancia mínima de cincuenta (50) centímetros que deberá aumentarse a un cien (100) centímetros cuando exista riesgo de contaminación.

7.3.14. Todas las válvulas de diámetro superior a ciento cincuenta milímetros se dispondrán en arquetas.

7.3.15. Hasta un diámetro de 250 mm las válvulas serán de compuerta con cierre elástico.

Para diámetros superiores a 250 mm se instalarán válvulas de mariposa, con dispositivo de desmultiplicación para maniobra, y se alojará en arquetas de las características y dimensiones fijadas por los SS.TT. municipales.

Tanto las válvulas como sus bridas de acoplamiento serán aptas para una presión de servicio mínima de 16 bares, y serán de reconocida calidad conforme a criterios municipales.

7.3.16. Cada válvula llevara incorporado un carrete telescópico con el fin de facilitar su desmontaje una vez instalado. Las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador y todos los accesorios previstos para su motorización y accionamiento por telemando.

7.3.17. Previo al otorgamiento de cualquier licencia de ocupación/actividad deberá estar ejecutada la red de abastecimiento y su conexión al sistema general de abastecimiento del municipio.

7.4. Instalación en zanja.

7.4.1. La tubería será bajada con cuidado al fondo de la zanja, previa comprobación de que ésta se encuentra en condiciones adecuadas: sin escombros, piedras, herramientas, irregularidades del fondo, etc.

7.4.2. Para cualquier tipo de material que se utilice se establecerá una cama de arena, material granular o grava, según recomendaciones del fabricante de 15 cm de espesor. Esta capa se continuará, una vez instalada la tubería hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, y siempre bajo las recomendaciones del fabricante de la tubería.

7.4.3. Se alinearán y centrarán los sucesivos tramos, calzándolos con material descrito para evitar que puedan moverse. La tubería quedará de modo que la distancia entre el exterior de la misma y las paredes de la zanja permita la colocación de los elementos auxiliares para el montaje, no siendo inferior a quince (15) centímetros en ningún caso.

7.4.4. En zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), las tuberías se montarán en sentido ascendente. Si, debido a circunstancias especiales, se autorizase la colocación en sentido descendente deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar el deslizamiento de los tubos, mediante anclaje con dados de hormigón que se definirán en proyecto.

7.4.5. Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños. En cualquier caso, se comprobará periódicamente que no se ha introducido ningún cuerpo extraño en la tubería.

7.4.6. En las tuberías de diámetro igual o superior a seiscientos (600) milímetros, se efectuará un barrido interior de las mismas.

7.4.7. Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, drenando adecuadamente la excavación. En caso de que pueda producirse la flotación de la tubería, por posible inundación de la zanja, se procederá a un relleno parcial antes de probar la red.

7.4.8. Tras colocar la canalización, se rellenarán los laterales de la tubería, a base de arena o el material recomendado por el fabricante hasta llegar a alcanzar unos diez (10) centímetros sobre la tubería. A continuación se terminará de rellenar la zanja, por tongadas de espesor máximo de treinta (30) centímetros, utilizando un material exento de tamaños superiores a ochenta (80) milímetros, sin materia orgánica y evitando los rellenos arcillosos, fangosos o limosos, así como los materiales expansivos o con yesos. Este material se compactará al 95% del Próctor Normal.

7.4.9. Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las Ordenanzas municipales o los requerimientos de los técnicos del Ayuntamiento.

#### 7.5. Anclajes.

7.5.1. Cuando la pendiente de la tubería sea el veinte por ciento (20 %) o superior, se dispondrán macizos de anclaje para evitar el desplazamiento de la tubería.

7.5.2. En los tramos verticales o de gran pendiente, es recomendable la tubería de acero electrosoldada, con el debido revestimiento o protección contra la oxidación, tanto interior como exteriormente.

7.5.3. Para las tes, curvas y carretes de unión deben disponerse los necesarios macizos de anclaje, que contrarresten los esfuerzos producidos por la presión de agua.

#### 7.6. Pruebas.

7.6.1. La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba uno con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente de forma que el incremento de la misma no supere un (1) kilogramo por centímetro cuadrado y minuto. Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos, y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a la raíz cuadrada de «p» quintos ( $p/5$ ) siendo «p» la presión de prueba.

7.6.2. Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior deberá realizarse la de estanquidad. La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanquidad después de haber llenado la tubería de agua y haber expulsado el aire. La duración de la prueba será de dos (2) horas, y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

V = pérdida total en la prueba, en litros, L = Longitud del tramo objeto de prueba, en metros, D = diámetro interior, en metros y K = Coeficiente que depende del material (para plástico 0,35 y para fundición 0,3)

#### 7.7. Acometidas.

7.7.1. Para garantizar el control de la red serán ejecutadas directamente por el Ayuntamiento o empresa contratada para ello, con aplicación del canon correspondiente.

7.7.2. Los diámetros en centímetros más usuales serán: 20, 32, 40, 50, 63, 75, 90 y 100, debiendo presentar ante el concesionario de la red planos de las instalaciones, quien, en función de las mismas y bajo los criterios del Reglamento de suministro domiciliario, establecerá el diámetro a contratar.

7.7.3. La presión de trabajo mínima en toda la instalación será de dieciséis (16) atmósferas, pudiéndose utilizar en la derivación las tuberías siguientes:

- En acometidas de hasta cincuenta (50) milímetros inclusive, polietileno de Baja Densidad.
- De sesenta y tres (63) milímetros, polietileno de Alta Densidad.
- De ochenta (80) milímetros y superiores, fundición dúctil.

7.7.4. Para instalaciones industriales o aquéllas cuya reglamentación lo exija, la acometida será doble disponiendo una exclusiva para protección contra incendios.

#### 7.8. Criterios de sostenibilidad y eficiencia.

7.8.1. Se fomentará la progresiva segregación por usos de la distribución urbana del agua en función de la calidad demandada. Conforme se vaya extendiendo la red de riego y usos industriales (red de agua regenerada), es de esperar un descenso sostenido en la demanda de agua potable.

7.8.2. Como punto de partida y en lo que afecta a las actuaciones de escala urbana, se considera de aplicación lo establecido en la «Ordenanza Municipal de uso y gestión sostenible del agua en la ciudad de Jaén» de febrero de 2011.

7.8.3. En el plazo máximo de 2 años contados a partir de la entrada en vigor del plan, el Ayuntamiento de Jaén encargará la redacción de un «Plan director para el uso eficiente del agua en el Municipio de Jaén». Este documento acometerá la planificación estratégica del uso del agua dentro del término municipal para los próximos años y detallará explícitamente una regulación normativa que se pueda trasponer en ordenanza. Se tomará como documento de referencia la citada «Ordenanza Municipal de uso y gestión sostenible del agua en la ciudad de Jaén», la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE y el Plan de Ordenación Territorial de Andalucía (en el que se recogen diferentes medidas para la mejor gestión de la demanda del agua), y se desarrollará y ampliará a criterios más urbanos incorporando al menos, los siguientes contenidos:

a. Debe implicar a las autoridades competentes y empresas con responsabilidad en la gestión del agua del municipio, para obtener compromisos que conduzcan a consumo más responsable y limitado.

b. Una evaluación exhaustiva de la disponibilidad del recurso, las infraestructuras de captación, tratamiento, regulación y distribución disponibles en ese momento, así como la estructura de evacuación, tratamiento, reciclado y vertido existentes.

c. Incorporará un estudio de viabilidad para la implantación de la red de distribución de agua regenerada que se propone en el plan actuación de infraestructuras de este Plan General y establecerá el programa de implantación, adaptación y corrección justificada sobre las determinaciones de esta normativa y del Programa de infraestructuras.

d. Debe establecer un plan de actuación sobre el ciclo urbano completo del agua.

e. Debe abordar las regulaciones necesarias que generalicen dentro de los edificios residenciales y de titularidad pública, las instalaciones llamadas de «segundo ciclo» que reduzcan los consumos al 50%.

f. Debe buscar nuevas demandas compatibles con las calidades a suministrar con la red de agua regenerada.

g. Debe inventariar las zonas verdes existentes, su plantación, mantenimiento, calidad de agua que los abastece y los sistemas de riego que se utiliza, proponiendo las alternativas necesarias.

h. Elaborar un plano de pavimentos y establecer un proyecto concreto de actuaciones encaminadas a favorecer la infiltración directa del agua de lluvia y la laminación de caudales punta, apoyado en medidas como las que se proponen en el punto 8.10.3 de estas normas.

i. Evaluación económica de las actuaciones propuestas

## 8. RED DE RIEGO Y DE USOS INDUSTRIALES Y CONTRAINCENDIOS.

### 8.1. Usos previstos y condiciones de implantación.

8.1.1. Esta red se diseñara para abastecer de agua con la calidad establecida normativamente a los usos de agua de riego, agua de proceso industrial y limpieza, excepto en la industria alimentaria. A esta red también se vincularán los hidrantes contra incendios que se hayan de disponer en las zonas en las que esta red esté prevista. Las condiciones para su implantación son las siguientes:

a. Abastecimiento no dependiente de la red de agua potable, mediante «Aguas Regeneradas» procedentes de la reutilización de aguas depuradas, que cumplan los mismos requisitos de calidad.

b. Su desarrollo pormenorizado cumplirá en todo caso con lo que determine el estudio de viabilidad que se desarrollará dentro del «Plan Director para el uso eficiente del agua en el Municipio de Jaén» (ver punto 6.8.2).

c. La implantación de esta red y las condiciones de calidad del «agua regenerada» para su distribución, cumplirán lo establecido en el «Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas» y toda legislación referida a tratamiento y distribución que le afecte.

d. Dado que el Real Decreto 1620/2007, establece condiciones particulares de calidad para cada uno de los usos previstos, el agua que se distribuya en esta red, cumplirá los valores más restrictivos de cada parámetro para esos usos.

8.1.2. Es esencial establecer un riguroso programa de control de vertidos. A estos efectos el Ayuntamiento desarrollará una ordenanza específica de vertido, con el fin de evitar los vertidos indeseables y organizará un programa de educación ciudadana.

8.1.3. La estructura de esta red será ramificada para el servicio de riego y mallada-ramificada en el suelo industrial.

8.1.4. Todos los componentes esta red de agua regenerada (acometidas, puntos de suministro, depósitos, etc.), se identificarán y distinguirán claramente de los de agua potable y no compartirán en ningún caso armarios ni arquetas.

## 8.2. Tuberías.

8.2.1. Esta red se diseñará y dimensionará con capacidad suficiente para atender la totalidad de las necesidades de riego de los espacios libres públicos y las parcelas privadas, así como para satisfacer las demandas de los usos industriales a los que sirva. Para establecer las dotaciones de cálculo se atenderá a lo dispuesto en la «Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica» o por la legislación que la sustituya en rango o ámbito de aplicación.

8.2.2. En lo que se refiere a la dotación de hidrantes vinculada a esta red, se aplicará lo establecido normativamente, es decir, la red hidráulica que abastezca a los hidrantes debe permitir el funcionamiento simultáneo de dos de ellos consecutivos cualquiera, durante dos horas, cada uno con un caudal de 1.000 litros/minuto, de forma que la presión de agua en los mismos se mantenga por encima de los 100 kPa. En núcleos consolidados, aislados de las mallas principales de abastecimiento, en los que no se pudieran garantizar las condiciones anteriores, será admisible la reducción del caudal a 500 litros/minuto por hidrante, manteniéndose el resto de las condiciones.

8.2.3. Los materiales y disposición de esta red la identificarán de forma inequívoca, diferenciándola claramente de la de agua potable, con el fin de evitar accidentes sanitarios por conexiones erróneas. Cuando exista un uso con posibilidad de aerosolización del agua, es imprescindible seguir las condiciones de uso que señale, para cada caso, la autoridad sanitaria, sin las cuales, esos usos no serán autorizados.

8.2.4. Las tuberías de la red de riego e hidrantes deberán tener un diámetro mínimo de ochenta (80) milímetros y cien (100) milímetros respectivamente y su espesor será suficiente para resistir una presión de prueba hidráulica en fábrica no inferior a treinta y dos kilopondios por centímetro cuadrado (32 Kp/cm<sup>2</sup>). Deberán cumplir el «Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU».

8.2.5. Las tuberías se dispondrán generalmente bajo las aceras a una profundidad mínima de sesenta y cinco (65) centímetros entre la generatriz superior y la rasante. Irán alojadas en zanja sobre una cama de arena de diez (10) centímetros de espesor y recubiertas con el mismo material hasta quince (15) centímetros por encima de la generatriz superior. El resto del relleno de zanja se ejecutará como se indica en este capítulo para la red de agua potable.

8.2.6. En cuanto al cálculo, definición y diseño en detalle de esta red se estará a lo dispuesto por el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua (O.M. 28.7.1974).

8.2.7. Para el riego de zonas verdes se utilizarán los criterios de dotación establecidos en la «Ordenanza Municipal de uso y gestión sostenible del agua en la ciudad de Jaén», es decir una dotación diaria inferior a 1,8 l/m<sup>2</sup> y anual inferior a 2.500 m<sup>3</sup>/ha.

## 8.3. Bocas de riego.

8.3.1. Todas las tomas irán alojadas en arquetas, cajas o elementos de protección similar y sus tapas y elementos visibles de la red deberán llevar anagrama del mismo en el que se incluye «Excmo. Ayuntamiento de Jaén. Agua no potable» de manera bien visible.

8.3.2. Las bocas de riego serán del mismo material y modo lo normalizado por el Ayuntamiento, conectadas a la red existente para este fin, con sus correspondientes llaves de paso.

8.3.3. La distancia entre las bocas de riego se justificará con arreglo a la presión de la red de tal forma que los radios de acción se superpongan en lo necesario para no dejar ningún espacio sin cubrir. Se aconseja cuarenta (40) metros como media.

## 8.4. Hidrantes.

8.4.1. Los hidrantes deben estar situados en lugares fácilmente accesibles, fuera del espacio destinado a circulación y estacionamiento de vehículos. Así mismo estos elementos identificarán que su suministro es mediante agua regenerada y NO POTABLE.

8.4.2. Se distribuirán de forma que la distancia desde cualquier punto del espacio público, medida a lo largo de espacios accesibles de uso público, hasta el hidrante más cercano, sea inferior a 100 m y existirá uno como mínimo cada 5.000 metros cuadrados de edificación.

8.4.3. Los hidrantes y su instalación cumplirán las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI, R.D. 1.942/1993, de 5 de noviembre), sus normas de procedimiento y desarrollo (O.M. 16/4/1998), y las Especificaciones Técnicas Básicas.

8.4.4. Serán del tipo enterrados con una única salida o provistos de tres salidas, cuyos diámetros para el Tipo cien (100) milímetros son una de cien (100) milímetros y dos (2) de setenta (70) milímetros. Deberán quedar debidamente señalizados y llevarán el distintivo «Excmo. Ayuntamiento de Jaén, Bomberos». En los aparcamientos abiertos de gran superficie se podrán colocar los de tipo «columna» convenientemente protegidos por escudos u otro tipo de elementos, que garanticen su integridad y accesibilidad.

8.4.5. En tramos de la red existente de ochenta (80) milímetros de diámetro, mientras no se sustituyan, se admitirán hidrantes del mismo diámetro, siendo el caudal mínimo de quinientos (500) litros por minuto durante dos (2) horas.

#### 8.5. Acometidas para uso industrial.

8.5.1. Para garantizar el control de la red serán ejecutadas directamente por el Ayuntamiento o empresa contratada para ello, con aplicación del canon correspondiente.

8.5.2. Los diámetros en centímetros más usuales serán: 20, 32, 40, 50, 63, 75, 90 y 100, y en general cumplirá las mismas condiciones que las acometidas de agua potable.

8.5.3. La presión de trabajo mínima en toda la instalación será de dieciséis (16) atmósferas.

8.5.4. Para instalaciones industriales o aquéllas cuya reglamentación lo exija, la acometida será doble disponiendo una exclusiva para protección contra incendios.

8.5.5. Todos los componentes de la acometida de agua regenerada se identificarán y distinguirán claramente de los de agua potable y no compartirán en ningún caso armarios ni arquetas.

#### 8.6. Instalación en zanjas y pruebas

8.6.1. En general son de aplicación las mismas condiciones que para las tuberías de agua potable.

#### 8.7. Seguridad en la utilización

8.7.1. Respecto a la prevención y seguridad en la utilización de esta red serán de obligado cumplimiento las siguientes medidas:

a. La señalización mediante carteles bien visibles que indiquen el tipo de agua utilizada en la forma que se expresa en el punto 7.5.5.

b. La adopción normalizada del color morado para las conducciones y dispositivos de control.

c. La instalación de dispositivos anti-retorno.

d. Las inspecciones periódicas y programadas de las conexiones a la red de agua regenerada.

e. La exigencia de determinados horarios de riego y de tipos de aspersores.

f. La prohibición de instalar grifos exteriores.

g. La utilización de tamaños de conducción y de bocas de conexión de mangueras diferentes a los utilizados para las aguas de abastecimiento público.

### 9. RED DE ALCANTARILLADO.

#### 9.1. Criterios para el estudio de la red.

9.1.1. Todas las aglomeraciones urbanas del término municipal de Jaén, deben contar con autorizaciones de vertido y cumplir con los valores límite de emisión establecidos.

Incluyéndose en este sentido los asentamientos urbanísticos y los hábitats rurales diseminados. Los vertidos efectuados a cauces públicos requerirán autorización previa de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

9.1.2. En las zonas exteriores al núcleo de la ciudad, en las que existan arroyos que pueden servir para la evacuación natural de las aguas de lluvia, se podrá utilizar el sistema separativo puro o admitiendo con las aguas residuales una proporción limitada de las de lluvia, de manera que el resto de éstas viertan directamente a los arroyos naturales, que deberán tener asegurada su continuidad hasta un cauce público, la dilución en estos casos será de 1/6, estudiándose los aliviaderos necesarios para que tal circunstancia no se exceda. También podrá utilizarse el sistema separativo cuando las aguas residuales se conduzcan a instalaciones de depuración completa antes de verterlas a los cauces públicos naturales, a los que, en cambio, desaguarán directamente y por la superficie del terreno las aguas de lluvia. Cuando sea posible se recogerán las aguas de lluvia en aljibes destinados al riego de zonas verdes y calles.

9.1.3. En las nuevas zonas de crecimiento, que por su extensión suponen una importante cuenca de captación de aguas de lluvia, se plantea también la incorporación de un sistema separativo de colectores independientes para pluviales y residuales.

9.1.4. El cálculo de los caudales de base de la red unitaria se realizará considerando en primer lugar los caudales correspondientes a la pluviometría, que se estimarán por el método racional modificado preferentemente, aunque podrán utilizarse otros métodos sancionados por la práctica y que apruebe el Ayuntamiento. A ese valor se le añadirá la totalidad del caudal doméstico, industrial o comercial definido en los anteriores capítulos.

En los tramos de red separativa se actuará de la misma forma pero asignando a cada conducción su caudal específico.

Para el caso de utilizar en los cálculos el Método Racional Modificado, el periodo de retorno considerado será el que se establezca normativamente y en ningún caso podrá ser inferior a:

EMISARIOS: 100 AÑOS.

COLECTORES DE CABECERA: 50 AÑOS

COLECTORES EN ZONA DE EXPANSIÓN: 25 AÑOS

El tiempo de concentración mínimo a considerar será de 10 minutos.

En cualquier caso, el Ayuntamiento podrá determinar medidas más restrictivas dependiendo de las situaciones que puedan producirse aguas abajo de la eventual salida de las aguas de lluvia.

Los coeficientes de escorrentía que se utilicen deberán quedar debidamente justificados.

9.1.5. Las secciones mínimas del alcantarillado serán de trescientos (300) milímetros de diámetro y las velocidades máximas a sección llena de tres con cinco (3,5) metros por segundo. En secciones visitables se podrá alcanzar una velocidad de dos con cinco (2,5) metros por segundo. No obstante lo anterior, dichas velocidades podrán superarse en aguaceros de corta duración y si el periodo de retorno utilizado en los cálculos es mínimo de 100 años.

9.1.6. Las pendientes mínimas en los ramales iniciales serán del uno por ciento (1%) y en las demás se determinará de acuerdo con los caudales para que las velocidades mínimas de las aguas negras no desciendan de cero con seis (0,6) metros por segundo.

9.1.7. En las canalizaciones tubulares se permite pasar de diámetros superiores a los trescientos.

9.1.8. No se admitirá, en ningún caso, la puesta en carga de los conductos, debiendo proyectarse de forma que el funcionamiento sea en lámina libre.

9.1.9. Deberán situarse pozos de registro en los colectores no visitables a una distancia máxima de setenta y cinco (75) metros y en los visitables a menos de trescientos (300) metros y siempre como norma general en los puntos singulares como cambio de dirección, cambio de pendiente, etc.

9.1.10. En las tapas de los registros se pondrá esta denominación «Red de Saneamiento. Excmo. Ayuntamiento de Jaén».

9.1.11. En los puntos de incorporación a los colectores principales de cuencas industriales de importancia, u otros puntos estratégicos de la red, se instalarán sistemas de control en continuo del volumen y contaminación del agua residual.

9.1.12. Para recogida de aguas de lluvia se utilizarán imbornales con rejillas con capacidad soporte para 60 T, de tipo preferentemente longitudinal, instalándose, como máximo una pareja cada 40 metros de distancia y, aumentando este número si la pendiente longitudinal de la calzada determina que la velocidad del agua de escorrentía es tan alta que apenas será recogida por los imbornales. Podrán utilizarse imbornales de tipo buzón.

Los absorbedores y rejillas dispondrán de codos u otros dispositivos que garanticen la no salida de gases al exterior.

9.1.13. Las redes de saneamiento y abastecimiento internas de urbanizaciones se dimensionarán teniendo en cuenta la afección de las restantes áreas que se incluy en en el plan como clasificadas en cualquier categoría puedan influir de forma acumulativa en los caudales a evacuar, o en la presión y caudales de la red de abastecimiento y distribución, con el fin de prever la progresiva sobresaturación de las redes y los inconvenientes ocasionados por modificaciones no consideradas en las escorrentías y/o abastecimientos.

9.1.14. Previo al otorgamiento de cualquier licencia de ocupación/actividad deberá de estar ejecutada la red de saneamiento y su conexión al sistema general de colectores, cuyos efluentes serán tratados en la EDAR correspondiente.

## 9.2. Materiales de las tuberías

9.2.1. Respecto a los posibles materiales de conducción a emplear, se relacionan los siguientes:

- Tubos de hormigón armado.
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (UPCV).
- Tubos de polietileno.
- Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- Tubos de fundición dúctil.

Preferentemente se utilizarán tuberías de PVC reforzadas o no, poliéster reforzado con fibra de vidrio o fundición.

En el caso de materiales plásticos las tuberías tendrán una rigidez torsional SN 8 en fábrica, no permitiéndose una disminución a más de SN 4 a los cincuenta años.

Cuando la pendiente sea pequeña serán preferibles los de menor coeficiente de rozamiento. En la elección del material se adoptará un criterio unitario para un mejor mantenimiento de la misma.

## 9.3. Zanjias.

9.3.1. La profundidad mínima contada desde la rasante de calle a la generatriz superior de la tubería será de uno con cincuenta (1,50) metros cuando se recojan aguas negras y de un (1) metro cuando sólo sean pluviales. Como profundidad máxima se recomiendan los cuatro (4) metros, debiendo justificar en todo caso los excesos que pudieran producirse, y no como consecuencia de la salida de agua de los sótanos, ya que estas situaciones se resolverán bombeando el agua filtrada en los mismos.

9.3.2. Los conductos se dispondrán preferentemente bajo una de las aceras, pero en calles de calzada superior a los nueve (9) metros de anchura será más conveniente dos tuberías bajo las aceras o a ambos lados de la calzada. Esta disposición será obligatoria cuando el vial tenga una anchura superior a quince metros.

Excepcionalmente los conductos podrían disponerse bajo la calzada, preferentemente en la franja de aparcamiento.

9.3.3. Los conductos se situarán siempre a mayor profundidad que los de agua potable y a una distancia mínima (sin riesgo de contaminación) de cincuenta (50) centímetros tanto en horizontal como en vertical. Si estas distancias no pudieran mantenerse se tomarán las medidas de protección necesarias.

9.3.4. Las anchuras de zanja según diámetros serán tales que al menos existan 50 cm a cada lado del tubo para diámetros inferiores a 500 mm. Para diámetros mayores, se adoptará un mínimo a cada lado del tubo de 75 cm. Las condiciones de seguridad podrán determinar anchuras mayores.

9.3.5. Cuando se trate de terrenos estables, los conductos se dispondrán sobre una cama de gravilla, arena o zahorra, según recomendaciones del fabricante, de quince (15) centímetros de espesor. En el caso de terrenos inestables bajo la cama de gravilla, arena o zahorra, se dispondrá un lecho de hormigón pobre HM-15 de quince (15) centímetros de espesor.

9.3.6. El relleno de las zanjas se hará por tongadas con suelos adecuados o seleccionados sin piedras de tamaño mayor de veinte (20) milímetros hasta cuarenta (40) centímetros por encima de la generatriz superior de los conductos, con compactación no menor del noventa y cinco (95) por ciento del Próctor Normal. El resto de la zanja se rellenará con suelos tolerables, adecuados o seleccionados con compactación no menor del noventa y ocho (98) por cien del Próctor Normal.

#### 9.4. Juntas.

9.4.1. Podrán ser, según el material con que está fabricado el tubo, de: manguito del mismo material y características del tubo con anillos elásticos, copa con anillo elástico, soldadura u otras que garanticen su estanqueidad. El sistema podrá estar constituido por varios anillos elásticos y los manguitos o la copa podrán llevar en su interior rebajes o resaltes para alojar y sujetar aquellos.

9.4.2 Dado que la estanqueidad de las juntas efectuadas con corchetes es muy difícil de conseguir, no pueden utilizarse.

#### 9.5. Presión interior.

9.5.1 Las tuberías de saneamiento en condiciones normales no tienen que soportar presión interior. Sin embargo, dado que la red de saneamiento puede entrar parcialmente en carga debido a caudales excepcionales o por obstrucción de una tubería, deberá resistir una presión interior de  $> 100$  kPa (1 kp/cm<sup>2</sup>).

#### 9.6.. Acometidas domiciliarias

9.6.1. Toda acometida dispondrá de una arqueta sifónica en el inicio de la red municipal, dentro de la zona de dominio público y lo más próxima posible a la fachada. A partir de aquí, la instalación será conservada por los abonados.

9.6.2. Los vertidos de las acometidas se realizarán en pozos de registro o bien con los elementos que cada tipo de fabricante aporte. Se prohíbe la perforación de los conductos para la ejecución de las acometidas.

9.6.3. Se realizarán siempre bajo control del concesionario de la red municipal.

9.6.4. En parcelas industriales las acometidas dispondrán de arqueta de toma de muestras en las condiciones que figuran en el punto 8.7.4 de este capítulo

#### 9.7. Condiciones de los vertidos a cauce natural.

9.7.1. A continuación se detallan las consideraciones a tener en cuenta en todas las actuaciones y proyectos derivados de la evacuación de las aguas pluviales:

- El punto de vertido de las aguas pluviales debe ubicarse en el cauce público, tributario de la cuenca a la que pertenecen, repartiendo el caudal en varios puntos de entrega, siempre que sea posible, para evitar las afecciones al DPH y a terceros que se provocan al concentrar el caudal en un único punto.

Se garantizará la reducción de la carga contaminante en la entrega de las primeras aguas de lluvia (en nuevos desarrollos industriales fundamentalmente), mediante técnicas estructurales como tanques de tormenta, depósitos de filtración, etc., u otras que consideren los técnicos municipales con el desarrollo de cada una de las nuevas áreas.

- Se adoptarán técnicas para disminuir las puntas de caudales de las aguas de lluvia, cuando estas aumenten considerablemente o superen a las del propio cauce donde se viertan. Para ello se analizará el caudal para T=500 años en la cuenca afectada, antes y después de la actuación urbanística y se tendrá en cuenta que el caudal de pluviales entregado no provocará daños aguas abajo y que el posible aumento de caudales para T=500 años, derivado de las actuaciones urbanísticas, no causará igualmente daños aguas abajo de la zona estudiada. Estas técnicas pueden ser estructurales (uso de pavimentos porosos, zanjas drenantes, depósitos de retención, etc.) o no estructurales (aumento de zonas verdes, evitar la alteración y consolidación del terreno, etc.).

- La ubicación del punto de entrega de las aguas pluviales no contaminadas al cauce, se estudiará de forma que se evite o, en el peor de los casos, se minimice la afección a la vegetación de ribera existente.

- Los taludes del cauce deben revegetarse con especies de ribera autóctonas y en la coronación del talud deberán plantarse especies arbóreas autóctonas [«populus alba» (álamo blanco), populus nigra (chopo), tamarix africana y gallica (taraje), agnus glutinosa (aliso), celtis australis (almez), crataegus monogyna (majueio), picus carica (higuera), fraxinus angustifolia (fresno), nerium oleander (adelfa), salix fragilis (sauce)...].

- En el punto de entrega de las aguas se realizará una protección con escollera vista (no embebiéndose en hormigón) en el talud y lecho del cauce (peso mínimo 500 kg) para evitar la erosión.

- La dirección de la línea de entrega de las aguas al cauce no podrá ser perpendicular al mismo, sino que deberá formar un ángulo con la línea de corriente no superior a 45°, en el sentido de la corriente.

9.7.2. No se permitirá el vertido de aguas a cauces, salvo que éstas tengan previa depuración, según se establece en el Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas, y en el R.D. 506/96, de 15 de marzo, de desarrollo del anterior, debiendo arbitrarse en cada caso las soluciones técnicas más idóneas a fin de impedir el estancamiento de las aguas y su putrefacción (tanque de oxidación, bombeo a la red, etc.). Además los vertidos efectuados a cauces públicos requerirán autorización previa de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

9.7.3. Deberá preverse el punto de vertido de la red proyectada a colector público o cauce natural previa depuración. En caso de vertido a cauce natural se requerirá el informe previo del Organismo de cuenca.

9.7.4. A los efectos del cálculo de la depuración previa al vertido a cauce natural se considerarán los índices medios siguientes:

DBO5: 60 grs/hab/día

SS: 90 grs/hab/día

9.7.5. En la salida de las instalaciones industriales se ejecutará, por cuenta del promotor una arqueta que sirva para control de vertido, debiendo garantizarse unas condiciones mínimas previa a la incorporación a la red tal que sean asumidas por la EDAR municipal.

A tal fin se solicitará informe a los SS.TT. municipales quienes, a través del concesionario de la red de agua determinarán la obligación del promotor a instalar una depuración previa. Orientativamente tal situación se dará si concurren algunas de las circunstancias siguientes:

DBO5 > 200 mgrs/litro

SS > 500 mgrs/litro

Posible presencia de metales.

9.8. Tratamiento de vertidos.

9.8.1. La infraestructura de saneamiento comprenderá la adecuada reunión de los caudales vertientes y la depuración suficiente para que su disposición final permita la posterior reutilización -inmediata o diferida- o al menos no rebaje la calidad ambiental del área de vertido más allá del nivel admisible.

9.8.2. Los niveles de tratamiento recomendados en el Plan Director de Infraestructura Sanitaria de la provincia de Jaén son los siguientes:

Nivel 0, cuando no es necesario el tratamiento de agua residual porque no altera el medio ambiente del lugar de vertido, bien por la pequeña incidencia del afluente o por las condiciones autodepuradoras del cauce. Dentro de este nivel se considera asimismo el establecimiento de una depuración compacta de explotación sencilla (fosa séptica, tanque Imhoff o sedimentación primaria) con una filtración al terreno -zanja permeable o pequeño filtro verde-. Todos deben incluir el pretratamiento adecuado al tipo de red de alcantarillado servida.

Nivel 1, con sistema de depuración alternativa, que tras el pretratamiento sustituye el proceso físico-biológico convencional por otros de menor coste de explotación y en algún caso incluso menor inversión inicial. Entre éstos se habrán de considerar los lagunados, biofiltros, lechos de turba y filtros verdes. Teniendo en cuenta espacios disponibles, topografía, permeabilidad del suelo, vulnerabilidad de acuíferos y entorno climático se habrá de seleccionar el proceso más adecuado en cada caso.

Nivel 2, con depuración convencional que comprende el pretratamiento de desbaste y desarenado, decantación primaria y tratamiento biológico, que para esta zona es más recomendable por el sistema de fangos activos.

Nivel 3, con depuración avanzada que supone complementar al anterior con un tratamiento físico-químico u otro suficiente para obtener la calidad requerida a un grado superior por reutilización, protección piscícola o control de la eutrofización.

9.9. Bajantes y sótanos.

9.9.1. Las aguas de las bajantes se conducirán hasta una arqueta en el interior del edificio.

9.9.2. Asimismo, se conducirán hasta esta arqueta las aguas de los sótanos mediante conducción forzada, si la cota no permite un transporte por gravedad. Si la red urbana es separativa, toda la red del edificio será separativa en cumplimiento de lo establecido en el CTE - Documento Básico HS5.

9.10. Criterios de sostenibilidad y eficiencia.

9.10.1. Los niveles de precipitación anual para Jaén son suficientes para plantear una red separativa en la evacuación. En el histórico 1973-2004 el valor medio de precipitación es de 461 mm/año. El reparto mensual es bastante homogéneo excepto en los meses de Junio a Septiembre y especialmente bajo en Julio. Con esta situación, se plantea la selectiva implantación de un sistema separativo, que recoja de manera independiente las aguas residuales y las aguas de lluvia procedentes tanto de espacio público como de parcelas privadas.

9.10.2. Red de residuales separativa o unitaria en zonas consolidadas: Se vigilarán y sancionarán los vertidos prohibidos, especialmente los vinculados a actividades industriales.

9.10.3. El ayuntamiento, previo al desarrollo de los nuevos sectores industriales, redactará una «Ordenanza de Regulación de Vertidos en Suelo Industrial» en la que se recoja, para cada tipo de industria específico, la carga contaminante equivalente y el nivel máximo de sustancias peligrosas específicas y/o prioritarias definidas por la Decisión núm. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 20 de noviembre de 2001 por la que se establece la primera lista de sustancias prioritarias en el ámbito de la Directiva Marco de Aguas 2000/60/CE.

9.10.4. Red separativa de aguas pluviales:

Se potenciará la infiltración directa al subsuelo para favorecer la escorrentía subterránea y reducir la conducción. Además se emplearán técnicas de retención de caudales que dosifiquen esta infiltración directa. Un objetivo razonable sería conseguir reducir la conducción a tratamiento hasta el 50% del agua de precipitación en los nuevos desarrollos. Para ello se emplearán los medios que a continuación se detallan:

a. Técnicas para el drenaje:

- Superficies permeables. Pavimentos con bajos coeficientes de escorrentía, respetando o mejorando los valores que se indican en el capítulo de viario para cada categoría.

- Franjas filtrantes. Franjas de suelo vegetadas, localizadas entre una superficie dura y el medio receptor de la escorrentía.

- Pozos y zanjas de infiltración. Pozos y zanjas poco profundos rellenos de material drenante, a los que vierte escorrentías de superficies impermeables contiguas.

- Drenes filtrantes o franceses.

- Cunetas verdes.

b. Técnicas para la retención y laminación de caudales:

- Depósitos de infiltración. Depresiones del terreno diseñadas para almacenar e infiltrar gradualmente la escorrentía generada en superficies contiguas.

- Depósitos de detención en superficie. Depósitos superficiales diseñados para almacenar los volúmenes de escorrentía generados aguas arriba y laminar los caudales punta.

- Depósitos de detención enterrados. Se utilizan con materiales prefabricados principalmente plásticos cuando no es recomendable esta infraestructura a cielo abierto. Permiten la dosificación en el drenaje o la reutilización.

- Estanques de retención. Lagunas artificiales con lámina permanente de agua, con vegetación acuática tanto emergente como sumergida.

Garantiza largos periodos de retención y laminación de los caudales punta.

- Humedades. Similares a los anteriores pero de menor profundidad y de mayor densidad de vegetación emergente. Gran potencial ecológico, estético, educacional y recreativo.

## 10. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.

10.1. Objeto y finalidades.

10.1.1. Esta normativa tiene por objeto establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior, tanto públicas como privadas, situadas en el término municipal, con el fin de mejorar la protección del medio ambiente mediante un uso eficiente y racional de la energía que consumen y la reducción del resplandor luminoso nocturno, sin menoscabo de la seguridad vial, de los peatones y propiedades, que deben proporcionar dichas instalaciones.

La presente normativa tiene las siguientes finalidades:

a. Promover la eficiencia energética de los alumbrados exteriores mediante el ahorro de energía, sin perjuicio de la seguridad de los usuarios.

b. Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general.

c. Prevenir y corregir los efectos del resplandor luminoso nocturno en la visión del cielo.

d. Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.

e. Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las recomendaciones y normativas vigentes.

10.2. Ámbito de Aplicación.

10.2.1. La presente normativa será de aplicación, en el ámbito del municipio, a los proyectos, memorias técnicas de diseño y obras de alumbrado exterior, tanto públicos como privados, de nuevas instalaciones, así como de los proyectos de remodelación o ampliación de las existentes.

10.2.2. A los efectos de esta norma se considera alumbrado exterior a todo tipo de iluminación al aire libre y recintos abiertos, en zonas de dominio público o privado para su utilización nocturna, realizado con instalaciones estables o esporádicas.

10.2.3. De acuerdo con esta definición, el alumbrado exterior comprenderá los siguientes tipos de instalaciones de alumbrado:

- a. Alumbrado vial y alumbrados específicos.
- b. Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
- c. Alumbrado de aparcamientos al aire libre.
- d. Alumbrado de fachadas de edificios y monumentos.
- e. Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.
- f. Alumbrado de áreas de trabajo exteriores.
- g. Alumbrado de seguridad.
- h. Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.
- i. Alumbrado de escaparates.
- j. Alumbrado festivo y navideño.

10.2.4. Están excluidos del ámbito de aplicación de la presente norma:

a. Líneas de ferrocarril, instalaciones militares y de seguridad ciudadana, instalaciones y dispositivos de señalización, teleféricos y otros medios de transporte de tracción por cable, iluminación producida por la combustión de gas u otro tipo de combustible (plantas petroquímicas, refinerías, etc.), y, en general, aquellas instalaciones de competencia exclusiva estatal o autonómica.

b. Cualquier otra instalación que la legislación y, en su caso, planificación estatal o autonómica establezcan como excepción a los sistemas de alumbrado.

c. cualquier instalación de alumbrado que se considere accesoria a obras de interés general, estatal o autonómico, o a una actividad de su competencia.

10.3. Diseño de las Instalaciones.

10.3.1. Para el diseño de las instalaciones de alumbrado exterior se seguirán las recomendaciones de la «Commission Internationale de l'Eclairage» (CIE) relativas a los parámetros luminotécnicos, tomando los valores recomendados como niveles objetivos a conseguir y se cumplirán los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta Normativa.

10.4. Zonificación

10.4.1 Para la aplicación de la presente norma, se establecen las zonas en el término municipal en función del siguiente criterio de clasificación:

Clasificación de la Zona	Descripción
E1	Áreas con Entornos Oscuros: Parques Nacionales y áreas de notable belleza natural (donde las carreteras están sin iluminar)
E2	Áreas de Bajo Brillo: generalmente fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales (donde las carreteras están iluminadas)
E3	Áreas de Brillo Medio: normalmente residenciales urbanas. (donde las carreteras están iluminadas según las normas para calzadas con mucho tráfico)
E4	Áreas de Brillo Alto: genéricamente áreas urbanas que incluy en zonas residenciales y para usos comerciales con una elevada actividad durante la franja horaria nocturna

10.4.2. En virtud de esta clasificación, y salvo que concurren causas justificadas que autoricen su excepción en cada caso concreto, el término municipal se clasifica en las siguientes zonas según plano correspondiente.

10.5. Limitaciones de flujo hemisférico superior de luminarias.

10.5.1. Considerando que el flujo hemisférico superior instalado FHSinst (%), se define como la proporción del flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma está montada en su posición de instalación, las luminarias a implantar en cada zona en que se ha clasificado el término municipal deberán ser tales que el flujo hemisférico superior instalado FHSinst (%) no supere los límites establecidos en la tabla siguiente:

Valores Límite del Flujo Hemisférico Superior Instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHSinst (%)
E 1	0 %
E 2	≤ ≤ ≤ 5 %
E 3	≤ ≤ ≤ 15 %
E 4	≤ ≤ ≤ 25 %

#### 10.6. Características Fotométricas de los Pavimentos.

10.6.1. Siempre que las características constructivas, composición y sistema de ejecución resulten idóneas respecto a la textura, resistencia al deslizamiento, drenaje de la superficie, etc., en las calzadas de las vías de tráfico se recomienda utilizar pavimentos cuyas características y propiedades reflectantes resulten adecuadas para las instalaciones de alumbrado público.

10.6.2. En consecuencia, siempre que resulte factible, en las calzadas de las vías de tráfico se recomienda implantar pavimentos con un coeficiente de luminancia medio o grado de luminosidad Q0 lo más elevado posible y con un factor especular S1 que sea bajo.

#### 10.7. Protección del Medio Ambiente.

10.7.1. En orden a la protección del medio ambiente deberán cumplirse las siguientes prescripciones:

a. Los nuevos proyectos y memorias técnicas de diseño de las instalaciones de alumbrado exterior y de remodelaciones, ampliaciones o reformas de las existentes deben iluminar únicamente la superficie que se pretende dotar de alumbrado y deben cumplir los criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y adecuada gestión de los residuos generados por las mismas.

b. Los niveles de iluminación calculados en los proyectos y memorias técnicas de diseño y obtenidos en estas instalaciones, no deben superar los valores máximos establecidos en la presente normativa para cada tipo de alumbrado.

No obstante, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta un 20%, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.

c. La relación luminancia/iluminancia (L/E) debe contemplarse en la valoración de las prestaciones de las diferentes soluciones luminotécnicas, de forma que dicha relación sea máxima al objeto de que el flujo luminoso emitido al cielo sea mínimo.

d. Las luminarias y proyectores previstos en los proyectos y memorias técnicas de diseño, con la inclinación y reglajes recomendados por los fabricantes, una vez instaladas no deben rebasar los límites máximos del flujo hemisférico superior instalados  $FHS_{inst}$  y deben alcanzar los valores mínimos del rendimiento ( $\eta$ ) y del factor de utilización (K) establecidos en esta norma.

e. Las nuevas instalaciones de alumbrado exterior, así como todas las existentes deben estar dotadas de los correspondientes sistemas de encendido y apagado de forma que, al evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, el consumo energético sea el estrictamente necesario.

f. Las nuevas instalaciones y todas las existentes deben llevar incorporados, en las condiciones establecidas en la presente normativa, sistemas de regulación del nivel luminoso que permitan la reducción del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.

g. Se cuidará el posicionamiento, el apuntamiento y la orientación de los aparatos de alumbrado, impidiendo la visión directa de las fuentes de luz. Se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, especialmente en el alumbrado de fachadas de edificios y monumentos utilizando, en su caso, sistemas ópticos adecuados, deflectores, pantallas y paralúmenes para evitar la dispersión del haz luminoso con la finalidad de paliar en lo posible la luz intrusiva.

h. Las instalaciones proyectadas cumplirán con lo exigido en el Reglamento de eficiencia energética de instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA01 a EA07.

i. Las instalaciones ejecutadas cumplirán con lo exigido en esta normativa, especialmente lo establecido en el Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, según la zona donde se encuentre la instalación de alumbrado exterior

#### 10.8. Régimen Estacional y Horario de Usos del Alumbrado Exterior.

10.8.1. Las instalaciones de alumbrado vial dispondrán de dispositivos para regular el nivel luminoso que permitan la reducción del flujo emitido aproximadamente hasta el 45% del servicio normal, a partir de las 00,00 horas de la noche en verano y de las 23,00 horas de la noche en invierno, sin detrimento de los parámetros de calidad, siempre que el tipo de lámparas instaladas lo permita. Esta reducción se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en los puntos 5 y 8.5 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación de la presente normativa.

10.8.2. En instalaciones de alumbrado de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, festivos, feriales, deportivos o culturales, áreas de trabajo exteriores, etc. se determinarán los ciclos de funcionamiento, debiendo disponer su instalación de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.

10.8.3. Estos límites horarios podrán variarse con la autorización expresa del Ayuntamiento. A efectos de las instalaciones a las que resulte de aplicación esta norma, que requieran iluminación en horarios de apagado, han de presentar al Ayuntamiento una memoria que justifique su necesidad.

#### 10.9. Alumbrado vial y alumbrados específicos.

El alumbrado vial y los alumbrados específicos, definidos en los puntos 8 y 9 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, cumplirán con lo exigido en dicho Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en los puntos 8 y 9 del Anexo en función de los tipos de usuarios de las vías y de la velocidad de los mismos.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo dispuesto en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ceñirán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del referido Anexo.

#### 10.10. Alumbrado de Túneles y Pasos inferiores

El alumbrado de túneles y pasos inferiores:

a. Se ajustará a los niveles de iluminación regulados en los Capítulos 6, 7, 8 y 9 y Anexos III, IV y V de las «Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles» del Ministerio de Fomento de 1999.

b. Las luminarias, proyectores, lámparas y equipos auxiliares cumplirán lo determinado en el capítulo 10 de las «Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles» del Ministerio de Fomento de

c. Se prestará especial atención a la adecuación de los regímenes de iluminación a la hora natural, de forma que durante la noche no deberán permanecer en funcionamiento los regímenes de días soleados y/o nublados.

d. Las instalaciones se ajustarán a lo establecido en el Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras del Estado, así como en la corrección de errores publicada en el BOE núm. 181, de 31 de julio.

#### 10.11. Alumbrado de Aparcamientos al Aire Libre.

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los Requisitos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo detallado en el punto 8 (Tabla 6) del Anexo.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo especificado en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ajustarán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del citado Anexo.

c. El alumbrado se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

#### 10.12. Alumbrado de Fachadas de Edificios y Monumentos.

El alumbrado de fachadas de edificios y monumentos cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo prescrito en el punto 11 del Anexo.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán con lo preceptuado en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado en el artículo 9 de esta normativa:

I. El alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de luminaria y proyector, preferentemente de arriba hacia abajo, impidiéndose la visión directa de las fuentes de luz. Se podrá iluminar de abajo hacia arriba, cuando se utilicen dispositivos que eviten la emisión directa de la luz fuera del área a iluminar mediante sistemas ópticos adecuados y específicos para dicha instalación y o apantallamiento suficiente.

II. Este alumbrado podrá efectuarse con cualquier tipo de lámpara que, en cada supuesto, contribuya mejor a realzar el monumento.

c. El alumbrado se ejecutará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

d. La utilización de proyectores o láseres para uso cultural será regulada mediante el artículo 9 y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

e. El límite horario del alumbrado de fachadas y monumentos podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

#### 10.13. Alumbrado de Instalaciones Deportivas y Recreativas exteriores.

El alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se recomienda no superar los niveles de iluminación y características establecidas para cada tipo de actividad deportiva, según la normativa específica vigente.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo establecido en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo. No obstante, cuando su horario de encendido esté regulado en el Artículo 9 de esta normativa:

I. El alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de luminaria y proyector siempre que se ilumine de arriba hacia abajo, impidiéndose la visión directa de las fuentes de luz y dotados, en su caso, de apantallamiento suficiente.

II. Este alumbrado podrá efectuarse con cualquier tipo de lámpara, siempre que se seleccione la de mayor eficiencia (lm/W), para las necesidades cromáticas requeridas por la instalación.

c. El alumbrado se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

d. El límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

#### 10.14. Alumbrado de Áreas de Trabajo exteriores.

El alumbrado de áreas de trabajo exteriores comprende las instalaciones de alumbrado al aire libre de superficies industriales y cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo especificado en el punto 13 del Anexo.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo dispuesto en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo, mientras que el sistema de encendido y apagado, regulación del nivel luminoso y, en su caso, de gestión centralizada se ajustarán a lo establecido en los puntos 4, 5 y 6 del mencionado Anexo.

c. El alumbrado se ejecutará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

#### 10.15. Alumbrado de Seguridad.

Los alumbrados exteriores de edificios e industrias que formen parte de la propiedad particular de los mismos y que permanezcan encendidos toda la noche por razones de seguridad, cumplirán con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo determinado en el punto 14 del Anexo.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores cumplirán lo regulado en los puntos 1, 2, 3 y 7 del Anexo.

#### 10.16. Alumbrado de Carteles y Anuncios Luminosos.

El alumbrado de carteles y anuncios luminosos cumplirá con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación establecidos en el Anexo de esta normativa, especialmente:

a. Se ajustarán los niveles de iluminación a lo detallado en el punto 15 del Anexo.

b. El alumbrado de los carteles iluminados se realizará con estricto control del flujo luminoso fuera de la superficie iluminada y con el apantallamiento preciso.

c. Este alumbrado podrá realizarse con cualquier tipo de lámpara de la mayor eficiencia energética posible, siempre que su horario de encendido este regulado en el Artículo 9 de esta normativa.

d. La utilización de proyectores o láseres para uso publicitario será regulada mediante el Artículo 9 y dicho límite horario podrá prolongarse para actividades singulares, en los términos de la correspondiente autorización.

#### 10.17. Alumbrado de Escaparates.

En relación con el alumbrado de escaparates se han de cumplir las siguientes determinaciones:

a. Los valores luminotécnicos de estas instalaciones vendrán fijados por las necesidades de la propia actividad.

b. Estas instalaciones podrán utilizar cualquier tipo de lámpara siempre que su horario de encendido este regulado en el Artículo 9 de esta normativa.

c. La iluminación deberá realizarse de manera que se reduzca la salida de luz hacia el exterior.

#### 10.18. Alumbrado Festivo y Navideño.

a. Dado el carácter provisional del alumbrado ornamental de tipo festivo y navideño, no deberá cumplir con los Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación del Anexo, salvo lo especificado en el punto 14 de dicho Anexo en lo referente al uso de equipos eficientes.

b. Se establecerá un horario de encendido y apagado definido en el artículo 9 de esta normativa, así como los días de utilización.

#### 10.19. Garantía del Cumplimiento de esta Normativa en Instalaciones Privadas.

10.19.1. Todas las instalaciones y aparatos de titularidad privada a los que, según el artículo 3 es aplicable esta normativa, quedan sometidos a la exigencia de otorgamiento de licencia de actividad y funcionamiento o licencias equivalentes.

10.19.2. En la solicitud de la licencia de actividad se deberá adjuntar el proyecto o memoria técnica de diseño donde, para la solución luminotécnica adoptada, se justificarán los niveles de iluminación, el flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), el factor de utilización (K) y la relación luminancia/iluminancia (L/E). Asimismo se presentará una autocertificación del fabricante o certificación de un laboratorio acreditado por

ENAC u organismo nacional competente, donde se especifique y acredite que se cumplen el flujo hemisférico superior FHS (%), el rendimiento  $\eta$ (%), el factor de utilización K (%) y demás características para cada tipo de luminaria, lámpara y equipo, que se establecen en esta normativa.

10.19.3. El otorgamiento de la licencia de funcionamiento o apertura o licencia equivalente que autorice el funcionamiento y la ocupación tras la realización de las obras, requerirá la presentación de un certificado de que la instalación realizada resulta conforme al proyecto o memoria técnica de diseño.

10.20. Garantía del cumplimiento de esta Normativa en Instalaciones Públicas.

10.20.1. Los proyectos de alumbrado exterior en construcciones, instalaciones y viviendas bajo control público, a excepción de los enumerados en el apartado 4 del artículo 3, se han de ajustar necesariamente a los criterios de prevención del resplandor luminoso nocturno que establece esta norma.

10.20.2. Se han de incluir en los pliegos de cláusulas administrativas de los contratos de obras, servicios y suministros los requerimientos que ha de cumplir necesariamente el alumbrado exterior para ajustarse a las determinaciones de la presente normativa.

10.20.3 Los instrumentos de planeamiento y proyectos de obras en los que se incluyan determinaciones relativas a la red de alumbrado público se redactarán de tal modo que se garantice el cumplimiento de las obligaciones establecidas en esta normativa.

10.21. Facultades de Inspección y Control.

10.21.1. El Ayuntamiento velará por el cumplimiento de esta normativa, y, en especial, garantizará mediante los oportunos controles e inspecciones que:

a. Los proyectos o memorias técnicas de diseño de nuevas instalaciones de alumbrado, así como los de remodelación o ampliación de las existentes cumplan con los criterios de reducción del resplandor luminoso nocturno, entre los que se encuentran medidas de ahorro energético, establecidos en esta normativa.

b. Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores para la solución luminotécnica seleccionada en el proyecto o memoria técnica de diseño, se ajusten a las características y valores fijados en esta normativa, por lo que exigirá que se acrediten dichos valores en el proyecto, mediante la presentación de un autocertificado del fabricante o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

c. Los niveles de iluminación proporcionados por las instalaciones proyectadas cumplan los niveles exigidos en esta normativa. No obstante, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta un 20%, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.

d. Las nuevas instalaciones y todas las existentes que sean remodeladas lleven incorporado sistemas de regulación y control del encendido y apagado de las mismas, de acuerdo con las condiciones establecidas en la presente normativa.

e. Comprobar que las instalaciones ejecutadas cumplan con lo exigido en esta normativa.

10.21.2. Una vez comprobada la existencia de anomalías en las instalaciones o en su mantenimiento o cualquier actuación contraria a las determinaciones de la presente normativa, el órgano municipal correspondiente practicará los requerimientos que tengan lugar, y en su caso, dictará las órdenes de ejecución que correspondan para asegurar el cumplimiento de esta normativa.

10.21.3. El Órgano Municipal Competente podrá acordar que la realización de inspecciones en las instalaciones para comprobar el cumplimiento de las previsiones de esta normativa se lleve a cabo por Entidades colaboradoras debidamente autorizadas.

10.21.4. Los hechos constados en el acta de inspección levantada por el personal acreditado a tal efecto por el Ayuntamiento, tendrán valor probatorio sin perjuicio de las pruebas que puedan presentar los interesados.

10.21.5. Las entidades, personas físicas o jurídicas sometidas a inspección tendrán la obligación de facilitar al máximo el desarrollo de las actuaciones de inspección y control.

10.22. Auditorías energéticas de instalaciones existentes.

Las instalaciones existentes de alumbrado público de titularidad municipal, tanto ejecutadas por el propio Ayuntamiento como recibidas o asimiladas de promociones privadas, abarcando tanto a la iluminación vial, sea funcional o ambiental, como a la ornamental y a cualquier otro tipo de instalación de iluminación exterior fija, que vayan a ser modificadas serán objeto previamente de una auditoría energética que permita conocer su modo de explotación, funcionamiento y prestaciones, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación, con el objetivo de valorar las mejoras posibles de la eficiencia y el ahorro energético de la intervención de remodelación.

10.23. Mantenimiento de las instalaciones existentes.

Considerando que este tipo de instalaciones están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y teniendo en cuenta la función que,

en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo

#### 10.24. Instalaciones eléctricas

En lo relativo a las instalaciones eléctricas se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Baja Tensión, así como la Guía Técnica de Interpretación que edite el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

### A. ANEXO DE REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y NIVELES DE ILUMINACIÓN QUE DEBEN CUMPLIR LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

#### 1. Requisitos Técnicos de las lámparas.

Se utilizarán las lámparas de mayor eficacia energética (lm/W) para los requerimientos cromáticos demandados por la instalación, salvo en la Zona E1 donde se deberán utilizar lámparas de vapor de sodio.

Su elección deberá justificarse, quedando su aceptación supeditada a los criterios municipales.

#### 2. Requisitos Técnicos de los equipos auxiliares.

La instalación del balasto serie de tipo inductivo será adecuada siempre que la tensión de la red de alimentación no fluctúe más del  $\pm 5\%$ . Cuando se prevean variaciones constantes o permanentes a lo largo del tiempo superiores en la tensión de la red, resultará idónea la instalación de balastos serie de tipo inductivo con dos tomas de tensión, aplicando la más conveniente. Si dichas oscilaciones de tensión son variables en el tiempo, será adecuado utilizar balastos autorreguladores, electrónicos o un sistema de estabilización de tensión en cabecera de línea.

Se instalarán arrancadores adecuados al tipo de lámpara, de forma que proporcionen a ésta los parámetros de funcionamiento establecidos por el fabricante.

Las pérdidas en el equipo auxiliar -balasto electromagnético, arrancador y condensador- deberán ser inferiores al 20% (recomendable entre un 5 y un 15%), mientras que en el caso de balastos electrónicos dichas pérdidas no superarán el 5%.

#### 3. Requisitos Técnicos de las Luminarias y Proyectores.

##### 3.1. Las luminarias a instalar cumplirán los siguientes requisitos:

a. De conformidad con las situaciones de proyecto definidas en el punto 8 del Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, y según las características de las luminarias en cuanto a sistema óptico, fotometría, potencia de lámpara (capacidad), grado de hermeticidad y tipo de cierre, deberán ajustarse a los valores establecidos en las tablas 1 y 2 para lámparas de vapor de sodio a alta presión (S.A.P.) y halogenuros metálicos (H.M.), en lo referente a:

- Rendimiento mínimo ( $\eta$ ).

- Factor de utilización mínimo (K) para diferentes relaciones a/h (altura del punto de luz/anchura de calzada).

- Flujo hemisférico superior instalado máximo ( $FHS_{inst}$ ), además de cumplir lo dispuesto en el artículo 6.

b. Se procurará que la relación (L/E) luminancia/iluminancia sea máxima.

c. Para lámparas de vapor de mercurio, vapor de sodio a baja presión, descarga por inducción y fluorescencia, los valores del rendimiento ( $\eta$ ) y factor de utilización (K) de las luminarias serán los establecidos en la tabla 3, además de procurar que la relación

(L/E) luminancia /iluminancia sea máxima y cumplir las limitaciones del flujo hemisférico superior instalado ( $FHS_{inst}$ ), que disponen las tablas 1 y 2 y el artículo 6.

d. Al objeto de alcanzar los rendimientos  $\eta\%$  mínimos establecidos en las tablas 2 y 3, se recomienda que las luminarias tipo artístico (faroles), tipo globo, etc. estén dotadas de sistema óptico.

e. El flujo hemisférico superior FHS (%), rendimiento  $\eta(\%)$ , factor de utilización K (%) y demás características para cada tipo de luminaria a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una autocertificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

f. El flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$  (%), el factor de utilización K (%) y la relación luminancia/iluminancia (L/E), deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada. A efectos comparativos se utilizará el mismo tipo de pavimento (matriz de reflexión) en todos los cálculos de luminancia.

TABLA - 1

Luminarias para el alumbrado de las vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad (situaciones de proyecto a y b)

TIPO DE LUMINARIA	TIPO I - G	TIPO I	TIPO II - V	TIPO II - M	TIPO II - A	TIPO III
Sistema óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Abierto	Abierto
Fotometría	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Regulable	Fija
Capacidad	Hasta 600 W s.a.p. 400 w (R)	Hasta 400 W s.a.p. 250 w (R)	Hasta 250 W s.a.p. 150 w (R)			
Hermeticidad sistema óptico EN-60.598	IP 66 (R) IP 65	IP 66 (R) IP 65	IP 66 (R) IP 65	IP 65 (R) IP 55	IP 23	IP 23
Cierre	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Vidrio (R)	Metacrilato (R) Policarbonato	Sin cierre	Sin cierre
RENDIMIENTOS: LÁMPARA S.A.P. y H.M Tubular clara Ovoide opal	≥70 % ≥60 %	≥70 % ≥60 %	≥70 % ≥60 %	≥70 % ≥60 %	≥65 % ≥60 %	≥65 % ≥60 %
FACTOR (*) DE UTILIZACIÓN LÁMPARA S.A.P. y H.M. Tubular clara (1) a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0 Ovoide opal a / h = 0,5 a / h = 1,0 a / h = 1,5 a / h = 2,0	≥20 % ≥38 % ≥45 % ≥50 % ≥18 % ≥32 % ≥37 % ≥40 %	≥20 % ≥38 % ≥45 % ≥50 % ≥18 % ≥32 % ≥37 % ≥40 %	≥20 % ≥38 % ≥45 % ≥50 % ≥18 % ≥32 % ≥37 % ≥40 %	≥18 % ≥35 % ≥40 % ≥45 % ≥16 % ≥30 % ≥35 % ≥40 %	≥18 % ≥30 % ≥35 % ≥40 % ≥15 % ≥25 % ≥30 % ≥35 %	≥18 % ≥30 % ≥35 % ≥40 % ≥15 % ≥25 % ≥30 % ≥35 %
Flujo Hemisférico Superior Instalado (**)	≤3 %	≤3 %	≤3 %	≤5 %	≤5 %	≤5 %
Relación L/E (***)	L/E máx					

(1) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 20% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 38%;  $a/h = 1,5$  con 45% y  $a/h = 2$  con 50% para las luminarias Tipo I-G, Tipo I y Tipo II-V, para lámpara tubular clara.

(R) Significa que entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. (Depende además de la geometría de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar).

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado, no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia/iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento, será la que menos flujo emitido al cielo genere. (Depende además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador.)

TABLA - 2

Luminarias para el alumbrado de las vías de tráfico rodado de baja y muy baja velocidad, carriles bici y vías peatonales (SITUACIONES DE PROYECTO C, D y E)

TIPO DE LUMINARIA	TIPO II – P	TIPO PEATONAL	TIPO (1) ARTÍSTICO		TIPO PROYECTOR	TIPO GLOBO
Sistema Óptico	Cerrado	Cerrado	Cerrado		Cerrado	Cerrado
Fotometría	Regulable	Regulable (R) Fija	Regulable (R) Fija		Regulable (R) Fija	Fija
Capacidad	Hasta 250 W s.a.p. 150 w (R)	Hasta 250 W s.a.p. 100 w (R)	Hasta 150 W s.a.p. 100 w (R)		Hasta 250 W s.a.p. 150 w (R)	Hasta 150 W s.a.p. 100 w (R)
Hermeticidad sistema óptico EN-60.598	IP 65 (R) IP 55	IP 65 (R) IP 55	IP 65 (R) IP 33		IP 65 (R) IP 54	IP 54 (R) IP 44
Cierre	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato		Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato	Vidrio (R) Metacrilato Policarbonato
RENDIMIENTOS: LÁMPARA S.A.P. y H.M.			DIRECTO	INDIRECTO		
Tubular clara	≥70 %	≥65 %	≥60%	≥40%	≥65 %	≥60 %
Ovoide opal	≥60 %	≥60 %	≥55%	≥40%	≥50 %	≥55 %
FACTOR (*) DE UTILIZACIÓN LÁMPARA S.A.P. y H.M.						
Tubular clara						
a / h = 0,5	≥18 %	≥18 %	≥15 %	≥8 %	≥15 %	≥15 %
a / h = 1,0	≥35 %	≥30 %	≥28 %	≥15 %	≥25 %	≥28 %
a / h = 1,5	≥40 %	≥38 %	≥33 %	≥22 %	≥30 %	≥33 %
a / h = 2,0	≥45 %	≥42 %	≥38 %	≥25 %	≥35 %	≥38 %
Ovoide opal						
(2) a / h = 0,5	≥16 %	≥15 %	≥10 %	≥8 %	≥10 %	≥10 %
a / h = 1,0	≥30 %	≥27 %	≥25 %	≥15 %	≥25 %	≥25 %
a / h = 1,5	≥35 %	≥32 %	≥30 %	≥22 %	≥27 %	≥30 %
a / h = 2,0	≥40 %	≥35 %	≥35 %	≥25 %	≥30 %	≥35 %
Flujo Hemisférico Superior Instalado (**)	≤5 %	≤5 %	≤25 %	≤25 %	≤5 %	≤25 %
Relación L / E (***)	L / E máx	L / E máx	L / E máx	L / E máx	L / E máx	L / E máx

(1) Faroles y aparatos de carácter histórico de cuidada estética, idóneos para la implantación en cascos antiguos y zonas monumentales, así como luminarias de diseño de carácter vanguardista.

(2) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 16% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 30%;  $a/h = 1,5$  con 35% y  $a/h = 2$  con 40% para la luminaria Tipo II-P, paralámpara ovoide opal.

(R) significa que entre las posibilidades establecidas en la tabla, resultan recomendables las que llevan dicho símbolo.

(\*) Factor de utilización K correspondiente a la calzada a iluminar. (Depende además de la geometría de la instalación, entendiéndose por tal la disposición física de las luminarias en el espacio a iluminar).

(\*\*) La instalación de las luminarias se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el Flujo Hemisférico Superior Instalado, no supere los valores de la tabla.

(\*\*\*) La relación luminancia/iluminancia (L/E) es fundamental y debe intervenir en la evaluación de las prestaciones de las diferentes soluciones propuestas en un proyecto de alumbrado. La luminaria que maximice la relación L/E para un mismo tipo de pavimento, será la que menos flujo emitido al cielo genere. (Depende además de la geometría de la instalación, propiedades reflectantes de los pavimentos y de la posición del observador).

TABLA - 3

Valores de los rendimientos y factores de utilización de las luminarias que utilizan lámparas de vapor de mercurio, sodio baja presión, inducción y fluorescencia.

TIPO DE LÁMPARA	VAPOR DE MERCURIO	SODIO BAJA PRESIÓN	INDUCCIÓN	FLUORESCENCIA
Rendimientos	≥60 %	≥55 %	≥60 %	≥55 %
Factor de utilización				
a/h = 0,5 (1)	≥15 %	≥14 %	≥15 %	≥14 %
a/h = 1,0	≥25 %	≥22 %	≥25 %	≥22 %
a/h = 1,5	≥27 %	≥25 %	≥27 %	≥25 %
a/h = 2,0	≥30 %	≥28 %	≥30 %	≥28 %

(1) Si la anchura de la calzada es la mitad de la altura de montaje de las luminarias ( $a = h/2$ ), la luminaria y su disposición geométrica deben ser tales que al menos el 15% del flujo de la lámpara incida sobre la calzada. Idéntica interpretación corresponde para  $a/h = 1$  con 25%;  $a/h = 1,5$  con 27% y  $a/h = 2$  con 30% para luminarias dotadas de lámparas de vapor de mercurio y descarga por inducción.

3.2. Los proyectores a instalar para alumbrado de aparcamientos al aire libre, fachadas de edificios y monumentos, alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores y áreas de trabajo exteriores, cumplirán los siguientes puntos:

En lo que respecta al rendimiento ( $\eta$ ), factor de utilización (K) y flujo hemisférico superior instalado ( $FHS_{inst}$ ) se ajustarán a lo siguiente:

- Rendimiento ( $\eta$ ) mínimo: con lámpara tubular clara 60% y con lámpara ovoide opal 55%.
- Factor de utilización (K) mínimo: comprendido entre un 20 y un 50%, con un valor medio del 35%. Se procurará que el factor de utilización sea lo más elevado posible.
- Flujo hemisférico superior instalado ( $FHS_{inst}$ ) máximo: adecuado a lo establecido en el artículo 6.

3.2.1. Estarán constituidos por sistema óptico con un grado de hermeticidad mínimo IP 55 y recomendable IP 66, con cierre de vidrio, cuerpo de inyección, extrusión o estampación de aluminio, así como de acero inoxidable y fotometría acorde con la iluminación proyectada.

3.2.2. Se instalarán en lo posible proyectores con distribución fotométrica simétrica respecto a un solo plano con cierre de vidrio horizontal, dado que el control del resplandor luminoso nocturno está relacionado con la distribución luminosa utilizada.

3.2.3. Para el resto de distribuciones luminosas se tendrá en cuenta que, cuanto más concentrante sea la distribución luminosa, es decir, con una abertura transversal débil, mayor será el control de la luz y, por tanto, resultará más sencillo limitar el resplandor luminoso nocturno.

3.2.4. En el caso de iluminación de grandes áreas, la inclinación de los proyectores no sobrepasará 70°, recomendándose que la misma sea inferior a 65°, con la finalidad de evitar el deslumbramiento y limitar el resplandor luminoso nocturno.

3.2.5. El flujo hemisférico superior FHS (%), rendimiento  $\eta$  (%), factor de utilización K (%) y demás características para cada tipo de proyector a instalar deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una autocertificación o certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

3.2.6. El flujo hemisférico superior instalado  $FHS_{inst}$  (%) y el factor de utilización K (%), deberán estar justificados en el proyecto para la solución luminotécnica adoptada.

#### 4. Requisitos Técnicos para el Encendido y Apagado de la Instalación.

El encendido y apagado de las instalaciones deberá efectuarse en función del mayor ahorro energético posible, cumpliendo las necesidades propias de la instalación, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario.

Además, en su caso, de los sistemas de gestión centralizada, el encendido y apagado de las instalaciones se llevará a cabo mediante: interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico.

#### 5. Requisitos Técnicos para la regulación del Nivel Luminoso.

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 8 y 9 de la presente normativa, se procederá a la regulación del nivel luminoso de la instalación de alumbrado mediante alguno de los sistemas siguientes: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Para el establecimiento del porcentaje de ahorro energético proporcionado por los diferentes sistemas de regulación del nivel luminoso y la elección en cada caso del sistema idóneo, deberán considerarse las variaciones de tensión de la red, el estado de las líneas eléctricas de alimentación de los puntos de luz (posibles caídas de tensión, equilibrio de fases y armónicos), tipo de lámpara, etc. que podrán influir de forma diferente en el ahorro energético en función del sistema de regulación del nivel luminoso elegido, teniendo en cuenta que en instalaciones con lámparas de halógenos metálicos no es posible la regulación del nivel luminoso.

#### 6. Requisitos Técnicos de los Sistemas de Gestión Centralizada.

En las instalaciones de alumbrado se implantarán sistemas de gestión centralizada dotados, en su caso, de los correspondientes dispositivos en los puntos de luz, que recogen la información de la lámpara, equipo auxiliar y fusible; en los cuadros de alumbrado, que controlan el funcionamiento de los mismos y miden sus magnitudes y, por último, en la unidad de control remoto que recibe la información completa de los dos niveles anteriores.

#### 7. Requisitos Técnicos de los Tipos de Materiales.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y proyectores se ajustarán a lo establecido en las respectivas normas europeas EN, española UNE y de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC.

En lo relativo al comportamiento de los componentes electrónicos de los sistemas de encendido y apagado, de los sistemas de regulación del nivel luminoso, así como de los dispositivos que constituyen en los sistemas de gestión centralizada de instalaciones de alumbrado público, se deberán efectuar como mínimo ensayos de aceptación de compatibilidad electromagnética, temperaturas y sus ciclos, seguridad, funcionamiento, hermeticidad y los complementarios exigidos por el Ayuntamiento.

#### 8. Requisitos Técnicos de los Centros de Mando y Control Sistema de fabricación.

Los Centros de Mando deben fabricarse en serie siguiendo los siguientes procedimientos y normas:

- Fabricantes especializados con controles de calidad según normas ISO 9000.
- Identificación clara exterior en los centros de mando de la marca del fabricante.
- Protocolos de ensayo y control según normas UNE-EN-60439-1-1993.
- Acometidas de Compañía según normas.
- Etiqueta identificativa en el interior de cada centro de mando con los siguientes datos:
  - Número de fabricación.
  - Tensión de trabajo.
  - Potencia nominal.
  - Verificación del control de calidad.
  - Fecha de fabricación.

Sistema de mando y control centralizado.

Los centros de mando tienen los accesorios eléctricos y el cableado necesario para la instalación del Sistema de Gestión y Mando Centralizado.

Los cuadros salen de fábrica con la programación personalizada para su emplazamiento definitivo. Su colocación en otro emplazamiento dará lugar a una nueva programación, con los nuevos parámetros correspondientes a la configuración de la instalación.

Ensayos.

Se efectuarán los ensayos según la Norma UNE-EN-60439-1-1993.

- Inspección de todos los conjuntos. Inspección de cableado.
- Verificación de prueba en vacío, en tensión.
- Verificación de funcionamiento eléctrico.
- Verificación de comprobación mecánica del aparellaje.
- Verificación de la resistencia de aislamiento.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

Características mecánicas.

- Plancha de acero inoxidable Norma AISI-304 de 2 mm de espesor.
- Pintura normalizada RAL 7032.
- Tejadillo para la protección contra la lluvia.
- Cerraduras de triple acción con varilla de acero inoxidable y maneta metálica provista de llave normalizada por compañía y soporte para bloquear con candado.

- Cáncamos de transporte desmontables en los cuadros pesados, para colocación de tornillo enrasado una vez situado el cuadro eléctrico.
- Zócalo con anclaje reforzado con taladro Ø 20 mm para pernos M16 o bancada de acero inoxidable.
- Puertas plegadas en su perímetro para mayor rigidez, con espárragos roscados M4 para conexiones del conductor de tierra.

#### Características eléctricas.

- Potencia hasta 31,5 KW/380 V.
- Acometida según las normas de compañía con equipo de medida electrónico.
- Cajas de doble aislamiento para protección del aparellaje eléctrico.
- Magnetotérmicos con contactos auxiliares en cada línea de salida y protección línea de mando.
- Protección contra contactos directos e indirectos según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Protección contra sobretensiones según RBT.
- Ventanillas para protección IP659.
- Alumbrado interior con portalámparas estanco.
- Toma de corriente para uso de mantenimiento.
- Cableado de potencia sección mínima 6mm<sup>2</sup>.
- Conexiones de cables flexibles con terminales.
- Prensaestopas de poliamida PG-29 para cada línea de salida.
- Bornes de conexión de líneas de salidas de 35 mm<sup>2</sup>.
- Ensayos eléctricos normas UNE.

#### CARACTERÍSTICAS DEL ESTABILIZADOR-REDUCTOR DE TENSIÓN.

El Estabilizador-Reductor irá instalado en el propio Centro de Mando y deberá poder ser comandado por el Sistema de Control Centralizado a través del canal RS-485.

El montaje del estabilizador-reductor se efectuará aislado de la estructura del armario por medio de arande las aislantes.

Deberá ser electrónico y completamente estático, con by-pass de protección total.

#### Características eléctricas:

Tensión de entrada	3 x 380/220 V ± 15%
Frecuencia	50 Hz ± 2 Hz
Tensión de salida	3 x 380/220 V ± 1,5%
Tensión de arranque	200 V ± 2,5%
Tensión para reducción de consumo:	
Para Sodio Alta Presión	185 V
Para Mercurio Alta Presión	195 V
Potencia a Intensidad Nominal	15, 22, 30 ó 45 KVA
Sobreintensidad transitoria	2 x In durante 1 min/hora
Sobreintensidad permanente	1,3xIn (incorpora protección térmica)
Precisión de la tensión nominal de salida para una entrada del ± 10% ± 1,5%	
Precisión de la tensión reducida de salida para una entrada del ± 10% ± 2,5%	
Regulación independiente por fase.	

No introduce distorsión armónica.

Factor de potencia de la carga, desde 0,5 capacitivo a 0,5 inductivo.

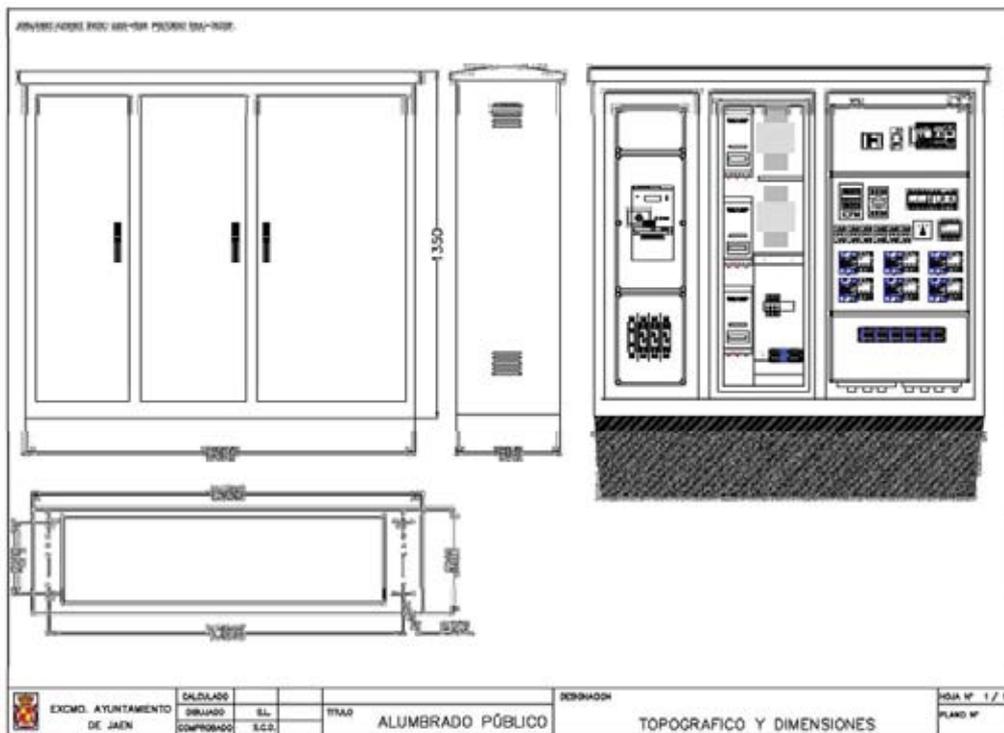
#### Características climáticas:

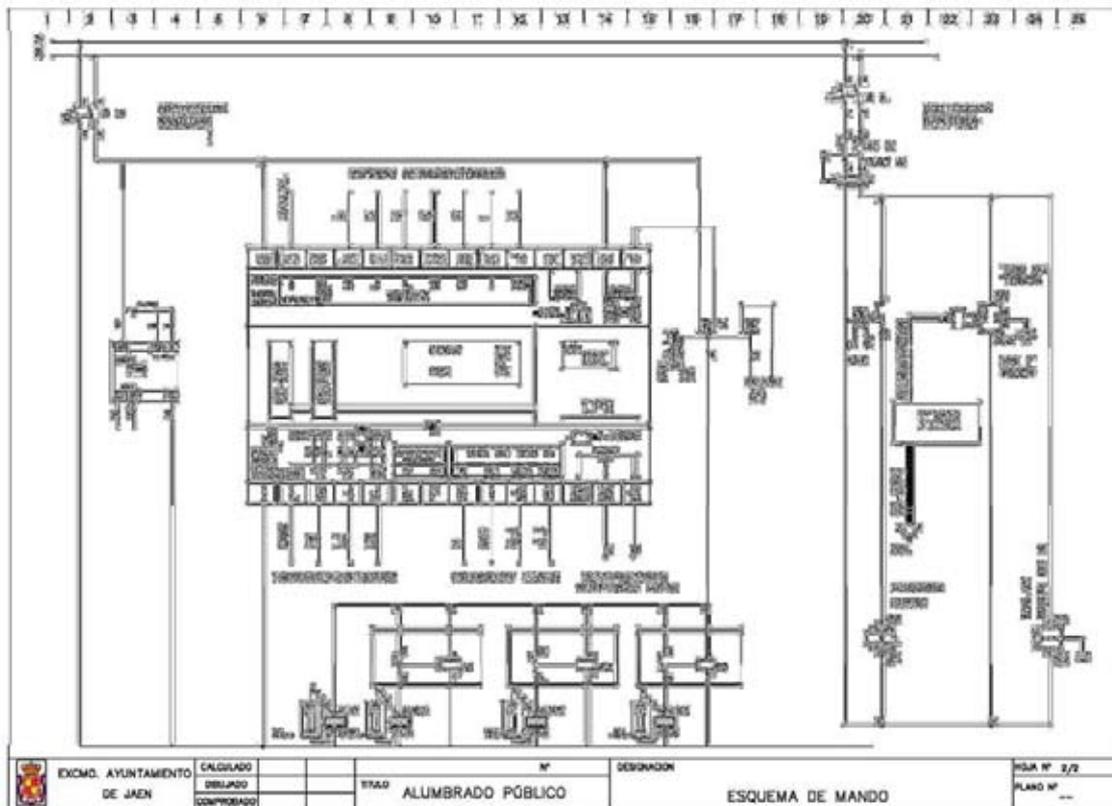
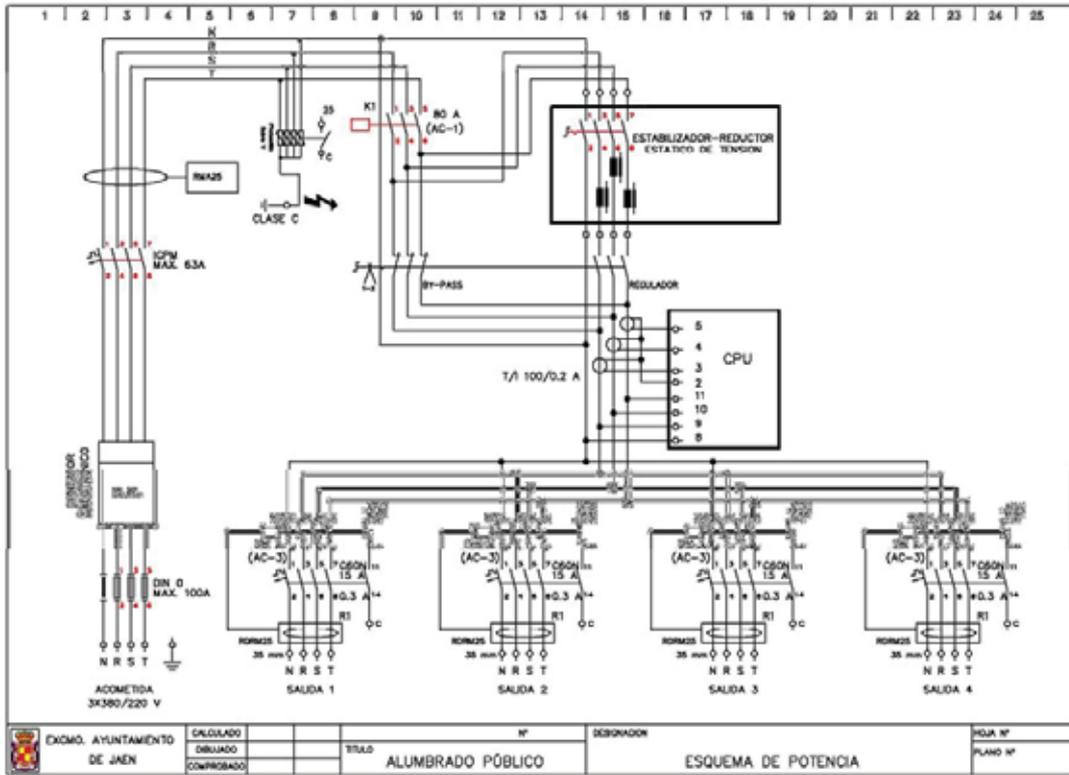
Temperatura ambiente	- 10°C a + 45°C
Humedad relativa máxima	95% (sin condensación)
Altitud máxima	2.000 m

#### CARACTERÍSTICAS DEL TERMINAL LOCAL DE MANDO Y CONTROL.

- Reloj astronómico con cálculo día a día del orto y el ocaso y cambio automático de la hora de invierno/ verano. Posibilidad de corrección de ±127 minutos sobre las horas de orto y ocaso. Reserva de marcha 10 años.
- Relés de salida programables independientemente según el reloj astronómico o a horas fijas:
- Salida núm. 1: Relé de salida astronómico.
- Salida núm. 2: Relé de salida para ahorro energético.
- Salida núm. 3: Relé de salida especial, astronómico o programable.

- Entradas de tensión e intensidad trifásica para medida de tensión, intensidad, potencia activa y reactiva, factor de potencia y contadores de energía activa y reactiva y de horas de funcionamiento.
- Entradas digitales por contactos libres de tensión para registro de los disparos de las protecciones, selector de manual o automático, fotocélula, etc.
- Entrada analógica 4 - 20 mA libre.
- Registros: Memoria RAM para almacenar históricos:
  - 2496 registros de medidas eléctricas.
  - 2869 alarmas o eventos.
- Canal de comunicación RS232 optoaislado para conexión a módem telefónico o radio.
- Canal de comunicación RS485 optoaislado para conexión a otros elementos del sistema de control.
- Montaje en raíl DIN 35 mm.





## NIVELES DE ILUMINACIÓN.

## Alumbrado Vial.

Se adecuarán los alumbrados de las vías a su correspondiente situación de proyecto, dotándola de los niveles de iluminación convenientes según se especifica a continuación.

La clasificación de las situaciones de proyecto y las clases de alumbrado en función de los tipos de usuarios de las vías de tráfico y su velocidad característica se establece en las tablas 4, 5, 6 y 7.

## TABLA - 4.

Clases de alumbrado para vías de tráfico rodado de alta velocidad.

En la página siguiente

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO *
A 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).</li> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera (Nota 1).               <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta (IMD) &gt;25000 25.000</li> <li>Media (IMD) -Entre 15.000 Y 25.000</li> <li>Baja (IMD) &lt; 15.000</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos. (Nota 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ME 1</li> <li>ME 2</li> <li>ME 3a</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).</li> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.               <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta (IMD) &gt; 15.000</li> <li>Media y baja (IMD) &lt; 15.000</li> </ul> </li> <li>• Parámetros específicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ME 1</li> <li>ME 2</li> </ul>
A 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</li> <li>- Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</li> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.               <ul style="list-style-type: none"> <li>IMD &gt; 7.000</li> <li>IMD &lt; 7.000</li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico (Nota 3) y separación de los distintos tipos de usuarios (Nota 4).</li> <li>• Parámetros específicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ME1</li> <li>ME 2</li> <li>ME 3a</li> <li>ME 4a</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vías colectoras y rondas de circunvalación.</li> <li>- Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</li> <li>- Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</li> <li>- Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</li> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.               <ul style="list-style-type: none"> <li>IMD &gt; 25.000</li> <li>IMD entre 15.000 y 25.000</li> <li>IMD entre 7.000 y 15.000</li> <li>IMD &lt; 7.000</li> </ul> </li> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios.</li> <li>• Parámetros específicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ME 1</li> <li>ME 2</li> <li>ME 3b</li> <li>ME 4a</li> <li>ME 4b</li> </ul>

\* Para todas las situaciones de proyecto (A1-A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Nota 1: Complejidad del trazado de la carretera.

Se refiere a la propia infraestructura y entorno visual. Los factores a tener en cuenta son:

- Número de carriles.
- Pendientes.
- Señalización.

Se deben considerar la entrada y salida de rampas, incorporaciones de tráfico así como:

- Densidad de nudos (enlaces o intersecciones).
  - Cada  $\leq$  3 km.
  - Cada > 3 km.

Nota 2: Parámetros específicos.

Los parámetros específicos dominantes para el grupo de situaciones de alumbrado A1 son los siguientes:

- Intensidad media de tráfico (IMD).
- Separación de calzadas (no-si).
- Tipo de cruces (enlaces-intersecciones).
- Distancia entre enlaces y puentes (cada  $\pm$ 3 km).

- Densidad de intersecciones (cada ±3 km).
  - Tipo principal de meteorología (seco-mojado).
- Los parámetros específicos complementarios para dicho grupo A1 se concretan en los siguientes:

- Tramo singular (no-si).
- Dificultad en la tarea de conducción (normal- mayor de la normal).
- Complejidad del campo visual (normal-alta).
- Niveles de luminosidad ambiental (baja-media-alta).

Para situaciones de alumbrado A2 desaparecen la separación de calzadas y la distancia entre enlaces y puentes, mientras que para situaciones A3 únicamente no figura la distancia entre enlaces y puentes y, sin embargo, se incorpora el parámetro específico complementario vehículos aparcados (no-si).

Nota 3: Control de tráfico.

Existencia de señalización horizontal, vertical, marcas viales y balizamiento, así como de sistemas de regulación del tráfico:

- Semáforos.
- Regulaciones prioritarias.
- Normas de prelación.

Nota 4: Separación de los distintos tipos de usuarios.

Existencia de carriles específicos (carril bus), o restricciones de uso a uno o más tipos de usuarios en una vía de tráfico.

Cuando existe una buena separación de los distintos tipos de usuarios, puede ser apropiada una menor clase de alumbrado o nivel luminotécnico.

TABLA - 5

Clases de alumbrado para vías de tráfico rodado de moderada velocidad.

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO *
B 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>- Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD &gt; 7.000</li> </ul> </li> <li>IMD &lt; 7.000                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios.</li> <li>• Parámetros específicos.</li> </ul> </li> </ul>	ME 2 ME 3 c  ME 4b ME 5 ME 6
B 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carreteras locales en áreas rurales.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD &gt; 7.000</li> </ul> </li> <li>IMD &lt; 7.000                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del tráfico y separación de los distintos tipos de usuarios.</li> <li>• Parámetros específicos.</li> </ul> </li> </ul>	ME 2 ME 3b  ME 4b ME 5

\* Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las onas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Los parámetros específicos (dominantes y complementarios) para la determinación de las clases de alumbrado o niveles de iluminación a aplicar (ME 1 a ME 6) en las situaciones de proyecto B1 y B2 son las siguientes:

Situaciones de Proyecto B1 y B2:

Parámetros Dominantes.

- Tipo de Cruces (enlaces-intersecciones).
- Densidad de intersecciones (cada ±3 km).
- Medidas geométricas para tráfico tranquilo.
- Dificultad en la tarea de conducción.

Parámetros Complementarios.

- Flujo de tráfico de ciclistas.
- Existencia de vehículos aparcados.
- Complejidad del campo visual.
- Niveles de luminosidad ambiental.