



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE
REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

MAYO, 2013

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. DEL PLAN DIRECTOR	4
1.1 ANTECEDENTES	4
1.2 OBJETO DEL PLAN DIRECTOR	5
1.2.1 Características ambientales nocturnas	5
1.2.2 Alumbrado público y ornamental	6
1.2.3 Regulación semafórica	6
1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	6
1.4 ÓRGANO DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DIRECTOR	7
1.5 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DIRECTOR.....	7
CAPÍTULO 2. DE LAS BASES NORMATIVAS	9
2.1 NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA SUPRAMUNICIPAL	9
2.2 NORMATIVA MUNICIPAL	10
2.3 PUBLICACIONES TÉCNICAS DE REFERENCIA	10
CAPÍTULO 3. BASES DE DISEÑO	11
3.1 GENERALIDADES	11
3.2 CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	11
3.3 CRITERIOS DE NIVELES DE ILUMINACIÓN	11
3.4 CRITERIOS DE PROTECCIÓN DEL CIELO NOCTURNO.....	12
3.4.1 Zonificación lumínica.....	12
3.4.2 Determinación de la densidad de edificación.	12
3.4.3 Especificaciones generales.	13
3.4.4 Excepciones a las restricciones de uso.....	13
3.5 LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA	14
3.6 CRITERIOS SOBRE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	14
3.6.1 LÁMPARAS	14
3.6.2 EQUIPOS AUXILIARES	14
3.6.3 LUMINARIAS.....	15
3.6.4 SOPORTES.....	18



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS
INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE
ANTEQUERA

MEMORIA

3.6.5 CENTRO DE MANDO	19
3.6.6 ELEMENTOS DE OBRA CIVIL	23
3.6.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	27
3.7 CRITERIOS SOBRE DISPOSICIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	30
3.7.1 IMPLANTACIÓN	30
3.7.2 ILUMINACIÓN ORNAMENTAL	30
3.7.3 ILUMINACIÓN EN PASOS DE PEATONES SIN SEMÁFOROS.....	30
CAPÍTULO 4. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN	31
4.1 GENERALIDADES	31
4.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN.....	31
4.2.1 ENCENDIDO Y APAGADO	31
4.2.2 REGULACIONES	32
4.2.3 SEGUIMIENTO	32
4.2.4 REPARACIONES Y REPOSICIONES.....	34
4.2.5 VIGILANCIA E INSPECCIONES.....	35
CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN DE INSTALACIONES.....	36
5.1 OBRAS DE URBANIZACION E IMPLANCION DE ALUMBRADO PÚBLICO O REGULACIÓN SEMAFORICA DEL TRÁFICO RODADO.....	36
5.1.1 SOLICITUD DE LICENCIA	36
5.1.2 RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	37
5.2 MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y TRAZADO DE REDES EXISTENTES.....	39
CAPÍTULO 6. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES SEMAFORICAS	40
6.1 GENERALIDADES	40
6.2 CALIDADES QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	40
6.2.1 COLUMNAS	40
6.2.2 BÁCULOS.....	40
6.2.3 SEMÁFOROS.	41
6.2.4 SEMÁFOROS PARA INVIDENTES.....	41
6.2.5 PULSADORES Y SENSORES DE INFRARROJOS.....	41
6.2.6 REGULADORES.	42

6.2.7 SALA DE CONTROL DE TRÁFICO.....	44
6.2.8 SISTEMA URBANO DE REGULACIÓN. PROGRAMAS Y APLICACIONES.....	44
CAPÍTULO 7. VALORACIÓN ECONÓMICA Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN	48
7.1 JUSTIFICACIÓN	48
7.2 SITUACIÓN ACTUAL.....	49
7.3 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.....	50
7.4 SITUACIÓN FUTURA.....	52

ANEXOS:

1. INVENTARIO ENERGÉTICO DE ALUMBRADO PÚBLICO, ORNAMENTAL Y SEMAFÓRICO
2. CLASIFICACIÓN DE CALLES SEGÚN NIVELES LUMÍNICOS
3. DETERMINACIÓN DE ZONAS LUMÍNICAS EN EL MUNICIPIO DE ANTEQUERA
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS ACEPTADAS
5. CALENDARIO DE DÍAS ESPECIALES
6. PROPUESTAS ECONÓMICAS

PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

(PDASA)

MEMORIA

CAPÍTULO 1. DEL PLAN DIRECTOR

1.1 ANTECEDENTES

El Excmo. Ayto. de Antequera está comprometido con el uso responsable y sostenible de los recursos, y entre ellos, de los recursos energéticos. Un claro reflejo de ello es su participación en la Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía (RECSA), a la que se adhirió el 13/12/2001.

Dentro de los objetivos de la RECSA, se encuentran la contribución al desarrollo sostenible de Andalucía, mediante la integración de las políticas de medio ambiente y las de la administración local, y la mejora del medio ambiente a través de un modelo de ciudades compatibles con la conservación y uso del medio natural.

Un paso más en esa dirección, lo supuso la adhesión al Pacto de Alcaldes el 12/01/2009. Se trata de una acción promovida por la UE, que pretende involucrar a las entidades locales en el desarrollo sostenible. Con la firma de este pacto, los alcaldes se comprometen a conseguir una reducción en las emisiones de CO₂ en sus territorios del 20 %, mediante un Plan de Acción de Energía Sostenible.

A finales de 2009 y hasta mediados de 2010, se realizó un estudio de las instalaciones municipales consumidoras de energía, detectando las oportunidades de mejora de su eficiencia energética y estableciendo unas actuaciones prioritarias para su consecución: se trató del Plan de Optimización Energética (POE), promovido por la Diputación de Málaga y la Agencia Andaluza de la Energía.

Como resultado de este POE, se detectaron los siguientes aspectos:

- El consumo de energía anual de todas las instalaciones y servicios municipales es de 7.023.000 kWh, unos 156 kWh por habitante.
- El coste total es de 993.880 €, lo que se traduce en 21,70 € por habitante al año.
- De este consumo, el 99 % es electricidad y sólo un 1 % es consumo térmico de combustibles.
- Se emiten a la atmósfera 3.230 toneladas de CO₂ como consecuencia de dicho consumo.
- El alumbrado público y semáforos abarca el 74 % del consumo de energía, y los distintos edificios de uso público de propiedad municipal, el 24 %.

Queda patente la importancia absoluta y relativa de la instalación de alumbrado público y semáforos en el consumo energético de las instalaciones municipales.

Como consecuencia del estudio y análisis de las características de la instalación, se detectaron una serie de medidas técnicas que podrían alcanzar un nivel de ahorro energético por encima del 20 %, con inversiones amortizables en menos de 4 años.

Estas expectativas han promovido la actualización del inventario energético de las instalaciones de alumbrado público, ornamental y semafórico, realizado en diciembre de 2012. El objetivo ha sido tener una caracterización exacta del estado actual de las instalaciones, y gestionar y analizar esa información con las herramientas adecuadas, para apoyar a la toma de decisiones, tanto técnicas como económicas, en la búsqueda de la mejora de la eficiencia energética, la disminución de la emisión de CO₂ a la atmósfera y la reducción del gasto.

Los datos más significativos de dicho inventario se resumen en los siguientes:

- La instalación de alumbrado público está compuesta por 6.723 puntos de luz, distribuidos en 136 centros de mando.
- La instalación de señalización semafórica está constituida por 363 puntos de luz, agrupados en 13 centros de mando.
- Adicionalmente, se cuenta con 14 centros de mando para dar servicio a otras tantas pistas deportivas, donde se dispone de 62 puntos de luz para su iluminación.

La entrada en vigor, en el año 2008, de la normativa técnica que establece las condiciones de eficiencia energética para las instalaciones de alumbrado exterior, así como la aplicación, a partir de 2010, de la normativa europea sobre protección del cielo nocturno, han hecho imprescindible retomar los resultados del POE y del reciente inventario, y diseñar cuáles serán las actuaciones sobre la instalación, para conseguir los objetivos del Pacto de Alcaldes, con la máxima eficiencia, actualizando los elementos para el cumplimiento normativo y sentando las bases para el desarrollo futuro.

La necesidad de esta actualización viene avalada por los siguientes datos, extraídos del análisis sobre el inventario energético:

- Existen 240 lámparas (el 3,5 % del total) de vapor de mercurio, con una baja eficiencia energética y cuyo uso tiende a desaparecer.
- 4.406 luminarias son del tipo “farol antequerano” (el 65 % del total), de las que prácticamente la totalidad, no cumplen la normativa de protección del cielo nocturno, por lo que se debe proceder a su sustitución.
- 206 luminarias son del tipo “cazoleta” o “asimétrica abierta” (un 3 % del total), que tampoco pueden utilizarse, según la normativa vigente.
- Aún quedan 81 luminarias de tipo “globo”, que resultan ser muy contaminantes lumínicamente, y deben ser reemplazadas (son el 1,2 %).
- La mitad de los centros de mando, 82 de los 163 existentes, necesitan alguna modificación para adecuarse a la normativa, y el resto deben ser sustituidos debido a las numerosas deficiencias.
- Se han detectado niveles de iluminación superiores a los permitidos por la normativa, en el 65 % de las calles del municipio, alcanzando en algunos puntos hasta un 200 % más de lo permitido. Esto contribuye a la contaminación lumínica y supone un exceso de consumo de energía.

A la vista de lo anterior, se hace necesario redactar el presente “Plan Director del Alumbrado Público y Ornamental y de las Instalaciones de Regulación Semafórica del Municipio de Antequera”. Este documento ha de constituirse en la principal herramienta de trabajo para la Corporación Municipal, en su objetivo de alcanzar una gestión eficiente y sostenible de las instalaciones de alumbrado, y fijar las necesidades de recursos económicos, materiales y personales, y su inclusión en la planificación económica del municipio.

1.2 OBJETO DEL PLAN DIRECTOR

El “PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA”, en adelante, (PDASA), tiene por objeto analizar la situación actual para establecer la ordenación y armonización de las características ambientales de iluminación nocturna que deberán tener los viales de uso públicos, espacios abiertos de utilidad pública, aparcamientos, plazas, jardines, recintos deportivos abiertos, fachadas de edificios, exteriores de edificios monumentales, en cuanto a su alumbrado e iluminación exterior, letreros luminosos, alumbrados exteriores extraordinarios festivos y cruces semafóricos existentes en el Término Municipal de Antequera, así como establecer las condiciones de calidad, nivel de prestaciones, caracterización física y funcional, regulación y cumplimiento normativo de las instalaciones, elementos, funciones y servicios de iluminación exterior, iluminación ornamental y señales semafóricas (en adelante, la INSTALACIÓN) cuya titularidad sea del Excmo. Ayuntamiento de Antequera.

Los objetivos específicos que se persiguen son:

1.2.1 Características ambientales nocturnas

- Definir las características lumínicas, que deben reunir los espacios exteriores definidos, en el párrafo

anterior, de uso público, así como los de uso privado que inciden sobre el cielo nocturno del término municipal, al amparo del decreto 357/2010 de 3 de Agosto de la Consejería de Medio Ambiente.

1.2.2 Alumbrado público y ornamental

- Establecer las características físicas y funcionales de todos los elementos que componen la INSTALACIÓN, adecuándolos a la normativa vigente y a los criterios de diseño fijados por el Excmo. Ayuntamiento de Antequera.
- Establecer las características mínimas para todos los elementos de la INSTALACIÓN con el objetivo de conseguir su máxima eficiencia energética, reducción del consumo y de las emisiones contaminantes asociadas al mismo.
- Constituir el documento de referencia para la aceptación de cualquier nueva implantación de alumbrado, ampliación, modificación, mejora o adecuación de la INSTALACIÓN que se proyecte o ejecute durante su vigencia.
- Fijar las responsabilidades y funciones de todos los actores intervinientes en la operación, vigilancia, control, diseño y gestión de la INSTALACIÓN, así como su jerarquía y organigrama relacional.

1.2.3 Regulación semafórica

- Definir las características de tipo técnico que debe cumplir la regulación semafórica de los cruces de las vías y zonas que componen el trazado urbano de los núcleos de población que componen el municipio de Antequera.
- Establecer las características físicas y funcionales de todos los elementos que componen la INSTALACIÓN, adecuándolos a la normativa vigente y a los criterios de diseño fijados por el Excmo. Ayuntamiento de Antequera.
- Establecer las características mínimas para todos los elementos de la INSTALACIÓN con el objetivo de conseguir su máxima eficiencia energética, y la reducción del consumo y de las emisiones contaminantes asociadas al mismo.
- Constituir el documento de referencia para la aceptación de cualquier nueva implantación, ampliación, modificación, mejora o adecuación de la INSTALACIÓN que se proyecte o ejecute durante su vigencia.
- Fijar las responsabilidades y funciones de todos los actores intervinientes en la operación, vigilancia, control, diseño y gestión de la INSTALACIÓN, así como su jerarquía y organigrama relacional.

1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se define como ámbito de aplicación territorial a la demarcación del territorio que comprende el Término Municipal de Antequera donde habrán de aplicarse a las características lumínicas, de los espacios exteriores tanto de uso público como privado que incidan sus efectos sobre el cielo nocturno de forma directa o indirecta

Se considera como ámbito de aplicación sobre instalaciones el correspondiente a:

- Alumbrado público, iluminación ornamental y semafórica que tienen por finalidad la iluminación de las avenidas, calles, plazas, parques, jardines, paseos, túneles y demás vías de circulación o comunicación de titularidad municipal.
- Alumbrado público, iluminación ornamental y semafórica que tienen por finalidad la iluminación de las avenidas, calles, plazas, parques, jardines, paseos, túneles y demás vías de circulación o comunicación de uso público de titularidad privada.
- Los elementos de señalización lumínica para la regulación del tráfico rodado, destinadas directamente al uso común general de los ciudadanos.
- Las Instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios de dominio público comprendidos entre edificaciones, o zonas de estacionamiento de vehículos que, por sus características o seguridad general, deban permanecer iluminados, en forma permanente o circunstancial.
- Las Instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios abiertos de uso para prácticas deportivas
- Las Instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios abiertos de uso lúdico o recreativo.

No será de aplicación en las instalaciones para iluminación de ambiente exteriores nocturnos privados tales

como soportales de edificios, patios interiores, solares, galerías comerciales y similares, aunque, siempre se cumplirá con las medidas medio ambientales de calidad del cielo nocturno, que se establecen en el presente documento.

1.4 ÓRGANO DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DIRECTOR

El presente documento pretende ser un instrumento que satisfaga las necesidades de la población y el cumplimiento de la Normativa técnica, y que aporte al alumbrado público unos sistemas de eficiencia energética y de calidad ambiental.

Dado que las tecnologías van evolucionando hacia soluciones cada vez más eficientes, se hace necesario contar con unos órganos de seguimiento para velar por el cumplimiento del documento de Planificación. Se crea la Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan Director (CC), como comisión consultiva del Excmo. Ayuntamiento, cuya función será la vigilancia del cumplimiento del mismo y elaboración de los dictámenes sobre las propuestas de modificación existentes, las cuales deberán ser sometidas a consideración del Excmo. Ayuntamiento.

La Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan estará formada por:

- Sr. Alcalde, como presidente
- Concejal Delegado de Alumbrado y Electricidad
- Concejal Delegado de Patrimonio
- Concejal Delegado de Seguridad
- Concejal Delegado de Urbanismo
- Arquitecto Municipal
- Director Técnico del Plan
- Secretario General de la Corporación o funcionario en quien delegue.

La Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan se reunirá de forma ordinaria con periodicidad de un año, o de forma extraordinaria cuando así se estime por la Presidencia.

La Dirección Técnica del Plan (DT) será el órgano en quien recaerá la dirección ejecutiva, gestión energética y realización de los estudios e informes oportunos, para evaluar el nivel de cumplimiento, detallar las modificaciones y elaborar la propuesta de modificaciones del Plan.

La Dirección Técnica del Plan Director de Alumbrado Público será asumida por un funcionario de carrera, con titulación técnica adecuada al objeto de sus funciones dentro del PDASA, con conocimientos acreditados en materia de alumbrado exterior, ornamental y semafórico, y que será designado por el Excmo. Ayuntamiento, inicialmente en el mismo acto de aprobación del presente PDASA, y sucesivamente por el Excmo. Ayuntamiento a propuesta de la CC, en una convocatoria ordinaria o extraordinaria de la CC.

1.5 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DIRECTOR.

El PDASA podrá ser modificado, como consecuencia de las nuevas normativas que afecten a la INSTALACIÓN, tanto en sus funciones como características físicas o prestación del servicio, así como por las razones debidamente justificadas presentadas por la Dirección Técnica del PDASA (en adelante DT) a petición del Ayuntamiento de Antequera, el Arquitecto Municipal, el responsable del departamento de Urbanismo, bien por iniciativa propia o como traslado de la petición realizada por un colectivo debidamente razonadas y fundamentadas en derecho.

En este caso, será responsabilidad de la DT la realización de los estudios e informes oportunos, para detallar las modificaciones a incluir en el nuevo documento, que pasará a denominarse PDASA_rev_XXXXXX, siendo "XXXXXX" los dígitos correspondientes al día, mes y el año en que se produzcan las modificaciones y su entrada en vigor.

Como consecuencia de modificaciones en el PGOU del Municipio de Antequera, se pueden producir cambios en las características de uso de las vías y zonas de los distintos núcleos urbanos, lo que acarreará una modificación en la clasificación lumínica de las mismas, atendiendo a la normativa vigente, y en concreto al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia

energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y al Decreto 357/2010 de 3 de agosto, de la Junta de Andalucía sobre Protección del Cielo Nocturno.

Será responsabilidad de la DT, con el asesoramiento del Arquitecto Municipal, la realización de los estudios e informes justificativos de la modificación, aplicando al nuevo documento resultante la nomenclatura antes citada, para someterla a aprobación de la Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan (CC) y posterior aprobación del Excmo. Ayuntamiento.

En el caso de que se produzcan modificaciones en las características de uso de las vías o zonas, o en sus características físicas o de entorno, como consecuencia de situaciones no planificadas o por modificaciones normativas, será responsabilidad de la DT con el asesoramiento de los técnicos especialistas que ésta estime oportuno, la confección de los estudios e informes justificativos de las modificaciones a incorporar al PDASA. La nomenclatura del documento resultante seguirá lo antes indicado.

Las modificaciones propuestas serán expuestas por la DT ante dicha CC, que las someterá a consideración y votación. Si lo estimara necesario, durante la exposición, la DT podrá requerir la presencia de técnicos especialistas cuya participación pudiera facilitar la toma de decisiones de la CC.

CAPÍTULO 2. DE LAS BASES NORMATIVAS

2.1 NORMATIVA TÉCNICA DE REFERENCIA SUPRAMUNICIPAL

Este listado deberá ser revisado y actualizado de forma periódica por la DT y al menos una vez al año, o cuando entre en vigor cualquier normativa que afecte a la INSTALACIÓN.

Si se comprobara en ese proceso de actualización, que la nueva normativa obliga a realizar una revisión de cualquier aspecto del PDASA, será la DT quien solicite una convocatoria extraordinaria de la CV, en plazo tal que no interfiera con el plazo de entrada en vigor de la nueva normativa, permitiendo adoptar las medidas correctoras necesarias para salvaguardar la legalidad de la INSTALACIÓN.

Estará siempre disponible una copia en formato digital para su consulta, debidamente custodiada por la DT.

Se establece como marco normativo de referencia la siguiente lista:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (RD 842/2002 de 2 de Agosto).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias (RD 1890/2008 de 14 de Noviembre).
- Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (D 357/2010 de 3 de agosto, de la Junta de Andalucía).
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas de Seguridad de la empresa distribuidora de energía Endesa Distribución, SLU (Resolución de 5 de mayo de 2005, BOJA 109 de 7 de junio y corrección de errores en Resolución de 23 de marzo de 2006, BOJA 72 de 18 de abril).
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre, Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril, Orden Ministerial de 16 de Mayo de 1989 y Orden Ministerial de 11 de Julio de 1986, por las que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Norma UNE-EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Norma UNE-EN 40 Columnas y báculos de alumbrado
- Norma UNE-CR 14380:2007 IN Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de túneles.
- Norma UNE 72401 Candelabros
- Norma UNE-EN 13201 Iluminación de carreteras
- Norma UNE-EN 12193 Iluminación de instalaciones deportivas
- Norma UNE-EN 12464-2:2008 Iluminación de lugares de trabajo exteriores
- Norma UNE-EN 12665 Iluminación términos básicos
- Norma UNE-EN 13032 Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias.
- Norma UNE-EN 60598-1 Y 2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- Norma UNE-EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- Norma UNE-EN 60921. Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923. Balastos para lámparas de descarga.
- Norma UNE-EN 60929. Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 55015 de 2006. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Límites para las emisiones de corriente armónica.
- Norma UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión.
- Norma UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- Norma UNE-EN 61347-2-13. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua ó corriente alterna para módulos LED.
- Norma UNE-EN 62031. Seguridad de los módulos LED.

- Norma UNE-EN 62384. Requisitos de funcionamiento para dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED
- Norma UNE-EN 62560. Seguridad en lámparas LED con dispositivo de control incorporado de tensión de alimentación > 50 V.
- Norma IEC 62612. Lámparas LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- Norma IEC 62717. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- Norma IEC 62722. Luminarias LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE. Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias, modificado por el Reglamento nº 347/2010 y Reglamento nº 1194/2012, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos.

2.2 NORMATIVA MUNICIPAL

Se establece como marco normativo municipal de referencia la siguiente:

- Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera, marzo de 2010.
- Plan Especial de Protección, Reforma Interior y Catálogo del Casco Histórico de Antequera, octubre de 1993.
- Ordenanzas municipales vigentes del Ayuntamiento de Antequera.

2.3 PUBLICACIONES TÉCNICAS DE REFERENCIA

Como apoyo a la toma de decisiones y para esclarecer diversos aspectos técnicos, podrá acudir a documentos de reconocido prestigio. En este sentido, se proponen una serie de ellos, de uso habitual y contrastada solvencia.

Será responsabilidad de la DT la actualización periódica de este listado y al menos una vez al año, mediante la consulta por los medios que se estimen necesarios.

Si como consecuencia de la publicación de documentos de referencia, se considerara oportuno o necesario realizar alguna modificación del PDASA, será la DT quien lo comunique a la CC y solicitará que sea tratada en la siguiente reunión ordinaria de la CC, o excepcionalmente en una reunión extraordinaria si así se justifica.

Se consideran de reconocido prestigio los siguientes documentos:

- Guía técnica de aplicación del RD 1890/2008, según CEI, diciembre de 2012.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, publicada en 1999.
- Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología led de alumbrado exterior, publicación IDAE-CEI.
- Protocolo de auditoría energética de las instalaciones de alumbrado público exterior, publicación IDAE-CEI.
- Publicación CIE nº 88 sobre "Iluminación de túneles y pasos inferiores de carreteras".

CAPÍTULO 3. BASES DE DISEÑO

3.1 GENERALIDADES

Los criterios de diseño adoptados están fundamentados en la normativa vigente que afecta a la INSTALACIÓN y que se ha listado en apartado anterior.

La definición de toda la terminología luminotécnica empleada en el presente PDASA está recogida en el RD 1890/2008 (en adelante REEIAE), en el D 357/2010 (en adelante RPCCN) y documentos técnicos de referencia.

En el marco normativo citado, existe la posibilidad de seleccionar determinados parámetros o condicionantes de diseño, en función de criterios de diseño luminotécnico, estéticos, de eficiencia energética o ejecución material de la INSTALACIÓN. En este sentido, se relacionan a continuación algunos de estos criterios, a modo aclaratorio, para las especificaciones técnicas que se realizan más adelante.

3.2 CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-01 del REEIAE, con las siguientes especificaciones:

- Se adoptará para los cálculos luminotécnicos un factor de mantenimiento (f_m) no superior a 0,85.
- Los requisitos mínimos de eficiencia en alumbrado vial serán los indicados por la tabla 1 de la ITC-EA-01 del REEIAE, y los de alumbrado vial funcional los recogidos en la tabla 2.
- No se admitirán lámparas incandescentes en alumbrado festivo y navideño, excepto la tipología de microlámparas.

3.3 CRITERIOS DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-02 del REEIAE, con las siguientes especificaciones:

- La clasificación de las vías para alumbrado vial responderá a lo especificado en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 de la ITC-EA-02 del REEIAE, según la velocidad del tráfico rodado y las distintas situaciones de proyecto.
- Se establece una clasificación de todas las vías del municipio de Antequera, las cuales se identifican en el listado recogido en el ANEXO 2 "Clasificación de calles según niveles lumínicos", en los anejos del PDASA.
- La clase de alumbrado seleccionada para cada vía se ha definido atendiendo a los criterios de intensidad de tráfico y flujo de ciclistas y peatones, determinados por la actual ordenación del tráfico rodado y los usos y actividades de las vías urbanas. Posteriores modificaciones de estas características podrán ser objeto de solicitud de modificación del PDASA por el procedimiento descrito anteriormente.
- Para situaciones de proyecto E1 y E2 no se adoptará un valor de iluminancia horizontal superior a 25 lux.
- Para alumbrado de zonas deportivas se consideran los niveles de referencia de la norma UNE-EN-12193.
- Para iluminación ornamental, los valores de la tabla 11 de la ITC-EA-02 del REEIAE se refieren a alumbrado por inundación y no afectan al alumbrado de acento con cualquier fuente de luz.
- Se utilizarán luminarias con distribuciones fotométricas "cut-off" y "semi cut-off" para evitar problemas de deslumbramiento, principalmente en vías con iluminación funcional y disposiciones a baja altura.
- No se admiten sistemas de reducción del nivel de iluminación basados en variación de tensión de alimentación en cabecera de línea o circuito.
- Se exige la incorporación de sistemas de reducción de nivel luminoso en cualquier instalación de iluminación viaria u ornamental, independientemente de la potencia instalada.

3.4 CRITERIOS DE PROTECCIÓN DEL CIELO NOCTURNO

3.4.1 Zonificación lumínica.

De conformidad con lo descrito en el RD 1890/2008 el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica se define como la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

De acuerdo con el artículo 63 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, y con el decreto 357/2010 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, con objeto de establecer niveles de iluminación adecuados a los usos y sus necesidades se establecerán los siguientes tipos de áreas lumínicas:

a) E1. Áreas oscuras. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas en suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico incluidas en espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal o comunitaria, o convenios y normas internacionales, donde se encuentren hábitats y especies que por su gran valor ecológico, o su singularidad, deban ser protegidos del efecto perturbador de la luz artificial.
- Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

b) E2. Áreas que admiten flujo luminoso reducido; terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables no incluidos en la zona E1.

c) E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media – baja.
- Zonas industriales.
- Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.
- Sistema general de espacios libres.

d) E4. Áreas que admiten flujo luminoso elevado. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.
- Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

Según el D 357/2010, la determinación de las zonas E1 corresponde a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. La cartografía donde se recoge la delimitación de estas zonas, correspondiente al término municipal de Antequera, se adjunta en el ANEXO 3 “Determinación de las zonas lumínicas”.

3.4.2 Determinación de la densidad de edificación.

Para determinar si la densidad de edificación es alta, media o baja, serán de aplicación las ratios siguientes:

a) Alta: más de 100 viviendas/hectárea o de 1,3 m² techo/m² suelo.

b) Media: entre 75 y 100 viviendas/hectárea o entre 1 y 1,3 m² techo/m² suelo.

c) Baja: menos de 75 viviendas/hectárea o de 1 m² techo/m² suelo.

El vigente Plan General de Ordenación Urbana de Antequera zonifica los núcleos de población conforme a la siguiente tabla:

Zona	Uso Global	Edificabilidad Global m ² /m ² s	Densidad Global viv./Ha
ZH-1	Residencial	1,28	65
ZH-2	Residencial	0,6	55
ZH-3	Residencial	0,45	35
ZH-4	Residencial	0,15	3
ZH-5	Industrial	0,65	-
ZH-6	Industrial	0,5	-

3.4.3 Especificaciones generales.

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-03 del REEIAE y por el RPCCN de Andalucía, con las siguientes especificaciones:

- Se determinan las zonas de protección contra la contaminación lumínica, según se recoge en la cartografía adjunta al presente PDASA en el ANEXO 3 "Determinación de zonas lumínicas en el municipio de Antequera".
- No se admiten luminarias con FHS>10% en ningún caso en zonas E3 y E4 en iluminación viaria y funcional. Se contempla la eliminación de todas las existentes en la actualidad que incumplen este criterio y su sustitución por otras adecuadas, en un plazo máximo de 3 años desde la entrada en vigor de este PDASA.
- Se tomará como criterio para la determinación de los niveles permitidos de luz molesta procedente de alumbrado viario exterior, una altura mínima superior a 4 metros, entendiéndose que por debajo de la misma puedan existir locales comerciales que requieran iluminación. Este criterio no se aplicará en viales de urbanizaciones residenciales o donde el tráfico peatonal sea mínimo.
- El alumbrado ornamental deberá permanecer apagado en la franja de horario nocturno definido en el art. 18 del RPCCN, salvo las excepciones previstas en el presente PDASA.
- Los sistemas de reducción empleados permitirán, al menos, una reducción del 50 % del nivel luminoso, siendo preferible una regulación total 0-100 %, de forma continua o en pasos discretos.
- En zonas E1 y E2 sólo se admitirán lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP).
- En zonas clasificadas como E1 y E2, el alumbrado exterior que no sea necesario por motivos de seguridad, se mantendrá apagado durante el horario nocturno.
- Sólo se admitirán lámparas con emisión de radiación bajo 440 nm por debajo del 15% sobre el total de emisión, excepto en el caso de tecnología LED, que se considera sobre el total de emisión por debajo de 500 nm. La eficacia mínima exigida es de 105 lm/W.
- Sólo se admitirán proyectores de tipo asimétrico en alumbrado ornamental o que dispongan del apantallamiento necesario o distribución óptica para limitar la emisión de luz al hemisferio superior.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 66 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en el ámbito del presente Plan Director no se permite, con carácter general:

- El uso de aerostatos iluminativos con fines publicitarios, recreativos o culturales en horario nocturno.
- La instalación o uso de rótulos luminosos en zonas E1.

3.4.4 Excepciones a las restricciones de uso

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 66.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se podrán excepcionar las restricciones establecidas en el artículo anterior en los siguientes supuestos:

- Por motivos de seguridad ciudadana debidamente justificados.

b) En operaciones de salvamento y otras situaciones de emergencia. Esta excepción sólo será aplicable durante el tiempo de duración de la operación de salvamento o a la situación de emergencia.

c) Para eventos de carácter temporal con especial interés social, entre los que se incluyen el turístico y el económico, así como los de interés cultural o deportivo. Esta excepción sólo será aplicable durante el tiempo de duración del evento.

d) Para iluminación de monumentos o ámbitos de especial interés patrimonial y cultural.

e) Para otros usos del alumbrado de especial interés debidamente justificados.

Será necesario el acuerdo del Ayuntamiento autorizando la excepción a las restricciones en los supuestos previstos en los párrafos c), d) y e) del apartado anterior.

3.5 LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Los valores de iluminancia vertical en ventanas se aplicarán a partir de la altura de 4 m sobre la rasante del vial.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, se limitará a los valores indicados en la tabla referida en párrafo anterior.

3.6 CRITERIOS SOBRE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-04 del REEIAE y por el RPCCN de Andalucía, con las siguientes especificaciones:

3.6.1 LÁMPARAS

- Las tipologías de lámparas en alumbrado funcional viario y ambiental aceptadas son: vapor de sodio de alta presión (VSAP) con eficiencia superior a 100 lm/W; halogenuros metálicos con quemador cerámico (HM) con eficiencia superior a 90 lm/W y temperatura de color menor de 4.000 °K e IRC mayor de 80; LED con eficiencia superior a 105 lm/W y temperatura de color igual o menor de 4.000 °K e IRC mayor de 70.
- En la zona afectada por el PEPRI de Antequera, en alumbrado viario funcional y ambiental urbano, sólo serán admisibles lámparas de la tipología HM y lámparas LED, cumpliendo asimismo lo establecido en el apartado 3.4 del presente PDASA.
- En el resto de zonas del casco urbano de Antequera, no afectadas por el PEPRI, se admite como fuente de luz la tipología de HM o LED en todas las vías excepto las calificadas como tipo B1, donde sólo se admitirá LED o VSAP y en las de tipo A3 donde sólo se admitirá VSAP. Este requisito se complementa con lo exigido para cada tipo de luminaria, en apartado posterior.
- En las vías urbanas y no urbanas situadas en las pedanías del municipio de Antequera, sólo se admitirá LED, con excepción de las de tipo A3 que podrán admitir VSAP y aquellas situadas en zona E2 que admitirán LED con Tª de color < 3.000 °K o VSAP..
- En iluminación ornamental se admiten lámparas VSAP, HM, halogenuros metálicos con tubo de cuarzo y LED.
- En señalización de tráfico y semafórica, sólo son admisibles lámparas de LED.

3.6.2 EQUIPOS AUXILIARES

- En el caso de lámparas VSAP o HM en alumbrado viario funcional y ambiental urbano,

se instalarán balastos electrónicos regulables, con vida útil > 80.000 horas (10% de fallos, Tc= 80 °C), rango de funcionamiento ambiente de -30 a 50 °C, protección contra rayos (5 kA / 10 kV), protección IP43, tensión admisible 208-277 V. La regulación en flujo alcanzará, como mínimo, el 50% en ambos tipos de lámparas. Tendrán la opción de programar una curva de reducción para funcionamiento autónomo (si no existe telegestión punto a punto), o regulación mediante protocolo DALI o con señal 1-10 V.

- En lámparas VSAP, HM y halogenuros metálicos con tubo de cuarzo en iluminación ornamental, se exigirá balasto similar al anteriormente descrito, si estuviera disponible para las potencias empleadas. En caso de no disponibilidad en el mercado, se optará por un equipo con características lo más similares posible, primando la vida útil y posibilidad de regulación.
- En el caso de lámparas LED en alumbrado funcional viario o ambiental urbano, el equipo auxiliar o driver, será electrónico regulable, con salida entre 350 y 1000 mA, tensión de entrada 220/240 V a 50-60 Hz, regulable mediante protocolo DALI o 1-10 V y función de flujo luminoso constante. Tendrá grado de protección IP66. También incorporará una entrada para control de temperatura, que recibirá información de la placa de Led, y asegurará el buen funcionamiento de la misma, reduciendo el flujo en situaciones de alta temperaturas para la misma. Además, tendrán que aportar los siguientes certificados.
 - UNE-EN 62384: Requisitos de funcionamiento para dispositivos de control electrónico alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 61347-2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- En el caso de lámparas LED para iluminación ornamental y semafórica, el equipo será el adecuado a las características de la fuente de luz y sus posibilidades de regulación en intensidad y color. Tendrá grado de protección IP44 y entrada 220/240 V a 50-60 Hz.
- En todos los casos, los equipos auxiliares poseerán un valor del factor de potencia >0,90, incorporando los elementos compensatorios o correctores que fueran necesarios.

3.6.3 LUMINARIAS

- Todas las luminarias, independientemente de su uso, situación o modo de instalación, serán Clase II, con la única excepción de las instaladas en centros de mando cuyos circuitos dispongan de línea de tierra, o aquellas cuyos soportes cuenten con toma de tierra individual, siempre que se compruebe el correcto funcionamiento de las mismas, según las exigencias del REBT y normativas que les afecten.
- Las tipologías de luminarias aceptadas están en función de la localización y clasificación de la vía a la que prestan servicio.
- Las luminarias deberán reunir una serie de requisitos, además de los obligados por normativa, como los siguientes:
 - Facilidad de limpieza, montaje y reposición de elementos interiores.
 - Protección frente a agentes atmosféricos que evite la depreciación.
 - Posibilidades de regulación de montaje y nivelación.
 - Uniformidad estética y funcional con el entorno.
 - Disponibilidad de información acerca de fotometría (en fichero digital compatible con el software DIALUX), datos técnicos lumínicos, constructivos, eléctricos, según Norma UNE-EN-13032 1:2006
 - Cierre del sistema óptico fácilmente reemplazable in situ.
 - Diferentes opciones de distribución óptica para adecuación a la interdistancia y ancho de la vía. En iluminación ambiental el zonas verdes, se admite distribución óptica simétrica.
 - En el caso de luminarias tipo led, se dará preferencia a que la placa disponga de tecnología multicapa
 - Disponibilidad de los siguientes certificados de calidad y medio ambiente, de la

luminaria y fabricante de la misma.

- Mercado CE: declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la Luminaria como de sus componentes
- Directiva de Baja Tensión y Seguridad 2006/95/EC
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Requisitos particulares de luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Requisitos particulares de luminarias (sólo para proyectores)
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general, requisitos de seguridad.
- La UNE-EN 62471-2009: Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/EC
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad en compatibilidad electromagnética
- UNE-EN 61000-3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <16A por fase)
- UNE-EN 61000-3-3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- CERTIFICADOS UNE-EN-ISO 9001:2008 o Norma equivalente europea.
- CERTIFICADOS UNE-EN-ISO 14001:2004, u otros certificados equivalentes.
- Certificado del fabricante/s de estar inscrito/s en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos)

Luminarias para alumbrado ornamental

- Se aceptará la conservación de las existentes si cumplen con los requisitos expresados en los apartados anteriores.
- Las modificaciones de las existentes o la instalación de nuevas luminarias, deberá contar con la aprobación expresa de la DT, asistida por el Arquitecto Municipal o técnico en quien delegue.
- Se prestará especial atención a las exigencias del PEPRI y al catálogo de Bienes de Interés del Ayuntamiento de Antequera, y otras disposiciones de similar naturaleza.

Alumbrado de señales y anuncios luminosos.

- Durante el horario nocturno establecido únicamente permanecerán encendidos los carteles, vallas y anuncios publicitarios luminosos que cumplan una función informativa de posición y existencia de lugares en los que se presten servicios, cuando éstos se encuentren operativos, y siempre previa autorización expresa del Ayuntamiento.
- La iluminación de escaparates, marquesinas, rótulos exteriores y otros elementos de iluminación con fines comerciales, deberá contar con la aprobación expresa del Ayuntamiento respecto a la implantación y a su horario de funcionamiento, para lo que será exigible la documentación técnica acreditativa del cumplimiento de la normativa vigente y en especial de lo exigido por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre y el Decreto 357/2010 de 3 de agosto de la Junta de Andalucía.
- Sin perjuicio de lo establecido en el apartado anterior, el alumbrado de señales y anuncios luminosos se realizará mediante luminarias que emitan el flujo luminoso de arriba hacia abajo de forma perpendicular al plano horizontal y paralelo al eje del edificio donde esté instalado el letrero. En cualquier caso, se deberán cumplir los valores máximos de luminancia establecidos para cada zona (E1, E2, E3 y E4)

según la tabla 3 de la ITC-EA-03 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Estas luminarias deberán ir alojadas en carcasas dispuestas en la parte superior del anuncio y diseñadas estas, en cuanto a materiales y forma de tal manera, que no se perciba dicha luminaria en la emisión del flujoluminoso de arriba hacia abajo, evitando el deslumbramiento de peatones y vehículos. Se contempla el uso de luminarias de tipo proyector, siempre que cumplan todos los requisitos normativos y lo indicado anteriormente. Los anuncios a base de letras corpóreas podrán ser retroiluminados, confeccionados con material suficientemente opaco para evitar molestias por reflejos o deslumbramiento, y siempre cumpliendo la normativa vigente y los condicionantes expresados anteriormente.

En el alumbrado de señales y anuncios luminosos no se podrán superar los valores límite establecidos en la Instrucción Técnica Complementaria EA-02 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

Casco Urbano de Antequera afectado por el PEPRI

- Se establece como norma general para alumbrado funcional viario y ambiental urbano, la aceptación de luminaria tipo FAROL ANTEQUERANO, con las dimensiones y características definidas en el ANEXO 4 "Características de las luminarias aceptadas". Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones definidas posteriormente, estará dotada de lámpara LED y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores. El bloque óptico del farol deberá tener al menos una protección IP66 e IK10.
- Excepciones:
 - a) En zonas verdes, espacios peatonales interiores o exteriores, se admite luminaria específica para iluminación ambiental urbana, fabricada con carcasa de inyección de aluminio, para instalación entre 3,5 y 9 m, cierre de vidrio termoendurecido, IP66 y Clase II.
 - b) Por criterios estéticos, se acepta la luminaria existente, SOCELEC ATHENA, dotada de lámpara HM en potencia 250, 150 o 100 W, según corresponda con forme al estudio luminotécnico para cumplimiento a los parámetros fijados para esas vías; en soportes donde se ubiquen 2 luminarias, la lámpara será de potencia 100 W en la que ilumina el acerado. Las calles afectadas son:
 1. Infante Don Fernando.
 2. Alameda de Andalucía.
 3. Paseo Maria Cristina
 4. Campillos.
 5. Plaza Castilla.
 6. Paseo Real
 - c) Por criterios estéticos y necesidades de iluminación, se aceptan las luminarias instaladas PHILIPS INDAL HARMONY CLASSIQUE, dotada de lámpara LED o HM.
 1. Lucena.
 2. Cantareros.
 3. Diego Ponce
 - d) Por criterios estéticos, de homogenización y de necesidades de iluminación, se aceptan las luminarias instaladas, en el entorno viario tipo PHILIPS INDAL HARMONY CLASSIQUE, dotada de lámpara LED o HM.
 1. Mecerillas.
 2. Encarnación.
 3. Calzada.
 4. San Francisco.
 5. Plaza de las Descalzas.
 6. Carrera.
 7. Santiago.

8. Belén.
9. Cuesta Archidona.
10. Córdoba.
11. Santa Clara.
12. Cruz Blanca.

Casco urbano de Antequera no afectado por el PEPRI y otros núcleos de población.

- Se establece como norma general, para alumbrado funcional viario y ambiental urbano, conservar la tipología existente de luminaria, es decir, FAROL ANTEQUERANO o FUNCIONAL VIARIA en los puntos de luz donde ya exista. Si no es posible cumplir los requerimientos de iluminación por la clasificación de la vía con la tipología existente, podrá sustituirse por la otra, guardando la uniformidad estética de la vía en relación con las próximas.
- Se establece como norma general para alumbrado ambiental urbano, la aceptación de luminaria tipo FAROL ANTEQUERANO, con las dimensiones y características definidas en el anejo correspondiente. Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones definidas posteriormente, estará dotada de lámpara LED y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores.
- Se establece como norma general para alumbrado funcional viario, la aceptación de luminaria tipo FUNCIONAL VIARIA, con las dimensiones y características definidas en el anejo correspondiente. Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones definidas posteriormente, estará dotada de lámpara y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores.
- Excepciones:
 - a) En zonas verdes, espacios peatonales interiores o exteriores, se admite luminaria específica para iluminación ambiental urbana, fabricada con carcasa de inyección de aluminio, para instalación entre 3,5 y 9 m, cierre de vidrio termoendurecido, IP66 y Clase II.
 - b) Como FUNCIONAL VIARIA, se admite la presencia donde ya existiera, de las luminarias siguientes:
 - SOCELEC ONYX, ATHENA, SATURNO.
 - CARANDINI QS, VL
 - IEP FO5
 - INDALUX HARMONY
 - PHILIPS MÁLAGA
 - ROS MALLORCA
 - SALVI PALACIO, OCHOCENTISTA
 - c) En vías clasificadas como B1 en pedanías y núcleos de población del municipio de Antequera, donde exista FAROL ANTEQUERANO, se admitirá el cambio a FUNCIONAL VIARIA, si es necesario para conseguir dotar a la vía de los niveles de iluminación adecuados.

3.6.4 SOPORTES

- Como norma general, se mantendrá la tipología existente, salvo que fuera necesario su cambio por razones de diseño lumínico que impidan cumplir con las exigencias según la clasificación de la vía y la disposición actual.
- Los soportes para luminarias de alumbrado público se ajustarán a la normativa vigente en lo referente a especificaciones técnicas y recubrimientos galvanizados. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.
- Por razones de seguridad, la altura mínima admisible de soportes verticales de puntos de luz será de 3 m. El empleo de balizas luminosas requerirá la previa aceptación municipal, debiendo de ser en cualquier caso de al menos IP 54 e IK 10.
- Para la situación de puntos de luz sobre soportes verticales en las aceras, se tendrá en cuenta la

legislación vigente sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas de Andalucía. En concreto, deberá mantenerse en todos los itinerarios peatonales una anchura libre mínima de 1,50 m., salvo imposibilidades debidamente justificadas.

- Todos los soportes verticales dispondrán de portezuela, provista de cierre mediante llave o útil especial, y de dimensiones tal que permita el alojamiento en su interior de la caja de conexión y protección. La parte inferior de la abertura para la portezuela estará situada, como mínimo a 0,30 m. del nivel del suelo. Tendrán, frente a la puerta de registro y en su interior, bien visible y fácilmente accesible, una pletina, borne o redondo de dimensiones idóneas para la puesta a tierra del soporte. Estas puertas de registro podrán tener, para su fijación permanente al soporte, una cadenilla de sujeción al fuste. La sección del fuste del soporte tendrá las dimensiones suficientes para alojar con holgura la caja de protecciones.
- Los soportes de altura superior a 4 m. a emplear serán columnas homologadas, realizadas en acero galvanizado por inmersión en caliente, con imprimación especial para galvanizado y acabado esmaltado en color según indicación expresa del Ayuntamiento. Tendrán puerta de registro enrasada con refuerzo interior, fuste troncocónico de sección circular construido de una sola pieza, sin soldaduras transversales intermedias, diámetro mínimo en punta 76 mm. y espesor mínimo de 3 mm. Estarán dotados en su parte inferior de placa base con cuatro agujeros troquelados, cerco de refuerzo y cuatro cartelas debidamente soldadas.
- En los soportes a implantar en vías de penetración a la ciudad o polígonos industriales, podrá ser admisible, previa consulta municipal y aceptación expresa, el acabado galvanizado, pudiendo prescindirse de las capas de imprimación y esmaltado final. En aquellos sectores, polígonos, unidades o planes de actuación urbanística cuya edificación se encuentre en fase de ejecución, una vez que ésta concluya deberá repasarse la pintura de los soportes al objeto de subsanar los roces o desperfectos que se hubieran podido ocasionar.
- Los brazos murales serán de tubo de acero galvanizado por inmersión en caliente, con imprimación especial para galvanizado y acabado esmaltado en color según indicación expresa del Ayuntamiento, de diámetro en punta 60 mm. y espesor mínimo 2 mm. Se emplearán en longitudes de 0,50 – 1,00 ó 1,5 m., según saliente de fachadas. Irán dotados de una placa de asiento en U con cuatro agujeros troquelados para su fijación a las fachadas.
- Para la sustentación del FAROL ANTEQUERANO se emplearán preferentemente columnas o brazos ornamentales, de fundición. Las columnas serán de altura mínima 3,5 m., con base y fuste en fundición de hierro gris, acabado en epoxy y poliuretano alifático. Dispondrán de puerta de registro enrasada y embellecedores de fundición de aluminio. Estarán dotadas de cerco de refuerzo en la parte inferior y placa de asiento con cuatro agujeros troquelados, con distancia entre agujeros 21,5 x 21,5 cm. Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el elemento de sustentación, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro. Una vez colocado el elemento se construirá un cilindro de mortero de 150 kg de cemento y arena con una altura de 8 centímetros y un diámetro de los círculos de las bases igual a la diagonal de la placa de fijación, de tal manera que recoja los pernos y la placa. Dicho cilindro se deberá pintar con dos manos de pintura de esmalte del mismo color que el elemento de sustentación (báculo o columna)
- Los brazos ornamentales serán de fundición de aluminio, acabado en epoxy y poliuretano alifático, con base dotada de 4 pernos, en longitudes 450, 750 y 1500 mm.
- En plazas, calles céntricas o comerciales, glorietas y rotondas, previa consulta Municipal y aprobación expresa, se podrá acceder a la implantación de otros modelos de soportes de puntos de luz de diseño más variado (columnas telescópicas, troncocónicas, cilíndricas, troncopiramidales, ...) o fabricados en otros materiales (fundición de hierro, aluminio, acero galvanizado recubierto de poliamida reforzada con fibra de vidrio, etc.).

3.6.5 CENTRO DE MANDO

- Se aceptarán los centros de mando existentes que, en el plazo de 3 años desde la entrada en vigor del presente PDASA, hayan sido actualizados para conseguir el completo cumplimiento de la normativa vigente y cuya integridad física sea aceptable, salvo indicación contraria y justificada de la DT. Aquellos cuyas modificaciones hagan recomendable su sustitución total, se adaptarán a los requisitos siguientes y los recogidos en el anexo 4 “Características técnicas de las luminarias aceptadas y centros de mando”.
 - o No se aceptan centros de mando de alumbrado exterior, ornamental o semafórico compartidos con otros usos, ni que combinen en el mismo dos o más usos sean estos cuales fueren.

- Cada centro de mando tendrá su propio suministro eléctrico independiente y su correspondiente contrato. Aquellos que a la fecha de aprobación del presente PDASA no cumplan este requisito, serán objeto de su adecuación en el plazo máximo de 3 años desde la entrada en vigor del PDASA.
- El centro de mando contiene todos los mecanismos necesarios para la protección de la instalación, salvo aquellos que el R.B.T. obligue a instalar en los elementos a proteger. Permite el funcionamiento automático de encendido, apagado y alumbrado reducido así como la interrupción del suministro en caso de derivaciones de corriente y elevaciones de temperatura en conductores.
- El centro de mando se debe ubicar, siempre que sea posible, en la posición más centrada de la instalación a fin de que la sección de conductores resultante de los cálculos sea mínima.
- La potencia admisible por centro de mando no será superior a 10 kW para posibilitar la contratación del suministro eléctrico en la tarifa de último recurso (TUR), salvo que este valor de potencia contratada se modifique, ante lo que se propondrá la oportuna modificación del PDASA por el procedimiento habilitado al efecto.
- En previsión de una futura ampliación de las instalaciones, todo centro de mando estará preparado para admitir hasta 15 kW de potencia instalada.
- Todos los centros de mando estarán preparados para poder ser telegestionados. Excepcionalmente se admitirán los controlados por reloj astronómico, si así la DT lo considerase.
- El centro de mando tendrá sus elementos contenidos en un armario de chapa de acero galvanizado reforzado con pletinas metálicas, tendrá ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior y el cierre será con llave normalizada tipo Ayuntamiento de Antequera.
- La envolvente del centro de mando proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.
- Las modificaciones parciales en los centros de mando existentes se realizarán conforme a lo especificado en el párrafo anterior, en los elementos que sean afectados, previa aprobación de la DT y observando el cumplimiento de la normativa vigente que les afecte.

Elementos del centro de mando

Esto afectará a los centros de mando de nueva instalación de alumbrado exterior y que así se designen por la DT.

- Deberá ir alojado en armario de obra, según descripción en apartado posterior, a indicación de la DT. Excepcionalmente, y en casos muy concretos a que la implantación anterior no sea posible, se permitirá el uso de envolvente de chapa de acero galvanizado y pintado de 3 mm. de espesor con dos puertas para dos módulos: un módulo para la compañía distribuidora con llave independiente y un módulo para el abonado.
- Llevará ventilación superior e inferior y anclajes al hormigón de cimentación, así como zócalo inferior de acero inoxidable.
- Caja de conexión precintable y homologada para la compañía.
- Equipo de medida y sus protecciones, de acuerdo a las normas de la compañía distribuidora e indicaciones de la DT.

Sistema de telegestión

El sistema de telegestión incorporado a los centros de mando de alumbrado exterior existentes, a los de alumbrado ornamental y semafórico existentes y futuros, cumplirá las siguientes funciones:

- Control de encendido y apagado mediante horario astronómico de precisión, con programación de calendario de situaciones excepcionales y correcciones de adelanto y retraso de los horarios de orto y ocaso.
- Medida de parámetros eléctricos en acometida del centro de mando: tensión, intensidad, factor de potencia, potencia aparente, potencia activa, potencia reactiva (inductiva y capacitiva), consumo de energía activa y reactiva, valores máximos, medios y mínimos de todas las variables y todas las medidas por fase.

- Consultas en intervalos de tiempo definidos y resúmenes gráficos y tabulados de todos los parámetros, almacenados en base de datos al efecto, en intervalos de 10 minutos.
- Cierres de facturación entre dos fechas seleccionadas y simulación de la factura correspondiente, ajustada a las condiciones reales y efectivas del contrato de cada suministro.
- Detección y envío de alarmas por ausencia de tensión en circuitos de salida, tanto por SMS como por e-mail a las direcciones y teléfonos definidos al efecto.
- Acceso mediante sistema de información geográfica de licencia abierta en web, con gestión de perfiles de usuarios, cartografía actualizada, herramientas de consulta y gestión de alarmas, redacción de informes y consulta de datos históricos.
- Sistema compatible con futuras ampliaciones para telegestión punto a punto, regulable mediante protocolo 1-10 V, y comunicaciones PLC.

El sistema a incorporar en nuevos centros de mando de alumbrado exterior, además de las anteriores, tendrá las siguientes funciones:

- Detección de averías en circuitos de salida, discriminando por fase, con posibilidad de programación de protocolo de actuación o modificación del mismo, en tiempo real, mediante SMS o acceso web al sistema de información geográfica habilitado.
- Control de apagado parcial, por fase y por circuito de salida, mediante calendario programado.

Elementos eléctricos de protección

- Se fijan tres modalidades de cuadro de mando y protección, en función a que se dote para el sistema de telegestión o corresponda al sistema astronómico y para protección de los sistemas de regulación semafórica.
- El del **sistema de Telegestión** estará dotado de los elementos reflejados en el esquema que se detalla, y constará de:

Analizador de redes eléctricas de carril DIN más trafos de intensidad modelo compacto de medida.

Interruptor general automático tetrapolar de 63 A curva D de 15 kA

1 elemento de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico de 3P+N de Intensidad máxima (8/20) 20KA, Intensidad nominal 5KA tensión de pico1,1 KV Tensión nominal 230/400V.

2 interruptores magnetotérmico de 4 x 63 A curva D de 15 kA

2 interruptores diferenciales de 2 x 25/0,3 A

5 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A curva C 10 kA, motorizados, en cada circuito de salida

1 interruptor magnetotérmico de 2 x 15 A

1 contactor de 4 polos y 80 A

1 contactor de 2 polos y 40 A

N interruptores diferenciales de 4 x 63/0,3-1 A Rearmables

N interruptores magnetotérmico de 4 x xx A, curva C 10 kA, motorizados en cada circuito de salida

4 repartidores de conexionado

1 Borna de puesta a tierra

1 toma de corriente de 32 A tipo schuco

1 equipo de emergencia de 60 lumenes

1 autómata de telegestión normalizado por la DT. Programador para telegestión de la instalación de alumbrado exterior según indicaciones de la DT, con regletero de conexión, ordenador industrial, módulos de entradas salidas analógicas y digitales, módem GPRS, tarjeta telefónica de la compañía que indique la DT, proceso de alta finalizado en el sistema de telegestión. Sistema compatible con telegestión punto a punto basada en comunicaciones PLC sobre elementos regulables mediante protocolo 1-10 V.

Módulos interiores protegidos con cajas de doble aislamiento IP-55.

1 modem normalizado por la DT

1 punto de luz de iluminación interior del cuadro

N+2 regletas de bornas de conexionado de líneas de cuatro polos

Los conductores para el conexionado de mando serán de cobre de 1,5 mm² de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos serán de cobre de 16 mm² de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos de derivaciones serán de cobre de 10 mm² de sección

N es el número de circuitos de salida que controla y protege el conjunto

xx es la calibración de la intensidad de protección de cada circuito.

En función de los avances tecnológicos en el aspecto de la telegestión, la DT podrá replantear los requisitos técnicos del equipo de medida. El equipo de medida se entregará en régimen de propiedad

- El del **sistema Astronómico** estará dotado de los elementos reflejados en el esquema que se detalla, y constará de:

Analizador de redes eléctricas de carril DIN más trafos de intensidad modelo compacto de medida.

1 elemento de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico de 3P+N de Intensidad máxima (8/20) 20KA, Intensidad nominal 5KA tensión de pico 1,1 KV Tensión nominal 230/400V.

2 interruptores magnetotérmico de 4 x 63 A, curva D de 15 kA

2 interruptores diferenciales de 2 x 25/0,3 A

5 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A

1 interruptor magnetotérmico de 2 x 15 A

1 contactor de 4 polos y 80 A

1 contactor de 2 polos y 40 A

N interruptores diferenciales de 4 x 63/0,3-1 A Rearmables

N interruptores magnetotérmico de 4 x xx A, curva C, 10 kA, motorizados en cada circuito de salida

4 repartidores de conexionado

1 Borna de puesta a tierra

1 toma de corriente de 32 A tipo schuco

1 equipo de emergencia de 60 lumenes

1 interruptor horario astronómico normalizado por la DT

1 punto de luz de iluminación interior del cuadro

N+2 regletas de bornas de conexionado de líneas de cuatro polos

Los conductores para el conexionado de mando serán de cobre de 1,5 mm² de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos serán de cobre de 16 mm² de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos de derivaciones serán de cobre de 10 mm² de sección

N es el número de circuitos de salida que controla y protege el conjunto

xx es la calibración de la intensidad de protección de cada circuito.

- El del sistema para mando y protección de los **sistemas semafóricos**, estarán dotados de los elementos de mando y protección Previstos en el PDASA para ello, estará dotado de los elementos mínimos de :

Deberá ir alojado en armario de obra, según descripción en apartado posterior, a indicación de la DT. Excepcionalmente, y en casos muy concretos a que la implantación anterior no sea posible, se permitirá el uso de envoltorio de chapa de acero galvanizado y pintado de 3 mm. de espesor con dos puertas para dos módulos: un módulo para la compañía distribuidora con llave independiente y un módulo para el abonado

Llevará ventilación superior e inferior y anclajes al hormigón de cimentación, así como zócalo inferior de acero inoxidable.

Caja de conexión precintable y homologada para la compañía.

Equipo de medida y sus protecciones, de acuerdo a las normas de la compañía distribuidora e indicaciones de la DT.

Elementos de mando y protección eléctrica reglamentarios especificados en PDASA

3.6.6 ELEMENTOS DE OBRA CIVIL

Canalizaciones

- Serán de única utilización para los conductores de alumbrado público o para el uso de conductores de circuitos. No se permitirá el uso compartido de estos elementos con otro tipo de INSTALACIÓN, tanto eléctrico como de cualquier otro tipo de naturaleza.
- Prevalcerá lo exigido por el REBT, CTE y normas técnicas de la compañía distribuidora de electricidad en caso de duda u omisión de la descripción de cualquier elemento de la INSTALACIÓN.
- Las zanjas para alojar las redes de distribución subterráneas de Alumbrado Público bajo acera serán de dimensiones mínimas 0,40 x 0,60 m., canalizadas como mínimo con dos tubos de polietileno de

doble pared, corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior, con guía de plástico, de al menos 250 N. de resistencia a la compresión y diámetro exterior mínimo 110 mm. Se podrá admitir, previa consulta y autorización, en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja, una anchura para la misma de 0,30 m.

- Las zanjas de cruce de calzada serán de dimensiones mínimas 0,40 x 0,60 m., canalizadas como mínimo con tres tubos de polietileno de doble pared, corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior, con guía de plástico, de al menos 250 N. de resistencia a la compresión y diámetro exterior mínimo 110 mm. Se dispondrá una arqueta a cada lado del cruce de dimensiones interiores mínimas 0,54 x 0,54 x 0,60 m.
- En cualquier caso, el fondo de la zanja se dejará libre de piedras y cascotes, preparándose posteriormente un lecho de arena cernida de 15 cm. de espesor, colocando los tubos antes citados y recubriéndolos con otra capa de arena de 15 cm. de espesor por lo alto de la clave del tubo más desfavorable y rellenando el resto de la zanja con hormigón tipo N15, hasta la cota medida desde la rasante final del suelo de -10 cm., en el caso de pavimentos de conglomerado asfáltico, y de -15 cm., en casos de otro tipo de pavimento, con el fin de que pueda recibir la capa de rodadura existente en el vial, o la solería oportuna en el caso de aceras. A una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m. y a 0,25 m. por encima de los tubos, se colocará una cinta de señalización que advierta de la presencia de cables eléctricos, rellenándose el resto de la zanja con hormigón de idénticas características al citado con anterioridad, al objeto de evitar posibles asentamientos. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento existente inicialmente o proyectado.
- Tanto en canalización bajo acera como bajo calzada, la parte superior de los tubos se encontrará a una distancia mínima de 40 cm. por debajo del nivel del terreno.
- La unión de los tubos que conforman la canalización se realizará mediante manguitos apropiados. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños. Una vez terminada la colocación de los tubos se dejará en el interior de los mismos una cuerda guía entre arqueta y arqueta, si la canalización no alojara desde el primer momento conductores eléctricos en servicio.
- Las zanjas se abrirán normalmente en terrenos de dominio público bajo aceras, excepto en los cruces e imposibilidades debidamente justificadas, siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o a la línea de fachada, evitándose los ángulos pronunciados.
- En zonas verdes la canalización discurrirá en andadores y caminos peatonales, evitándose las zonas de plantación y ajardinadas.
- En vías con arbolado o en las cuales este prevista su implantación, y al objeto de evitar en un futuro la rotura de las líneas eléctricas por las raíces de los árboles, la canalización subterránea se mantendrá a una distancia no inferior a 0,50 m. de la línea de alcorques (distancia mínima medida desde el borde del alcorque). En caso de no poderse respetar tal distancia, se deberá comunicar tal circunstancia a la DT, el cual planteará las posibles soluciones.

Arquetas.

- Se dispondrá de una arqueta de derivación por cada punto de luz así como una arqueta de cruce de calzada a cada lado del cruce. En algunas situaciones especiales o cuando así sea aconsejable por su proximidad, podrá utilizarse la arqueta de cruce como arqueta de derivación.
- Las dimensiones interiores mínimas de las arquetas serán de 34 x 34 cm. en arquetas de derivación y de 54 x 54 cm. en arquetas de cruce. En cualquier caso, la profundidad mínima de la arqueta será de 60 cm.
- Las arquetas se construirán en fábrica de ladrillo macizo de medio pie, enfoscado interiormente, o de hormigón HM 25 y un espesor mínimo de paredes de 10 cm. El empleo de arquetas prefabricadas requerirá la previa aceptación municipal de las mismas. En cualquier caso, el fondo de la arqueta será en tierra, para facilitar la evacuación de posibles aguas pluviales, la superficie inferior de los tubos de canalización estarán al menos a 10 cm. del fondo de la arqueta y el marco deberá de apoyar firmemente sobre las paredes de la arqueta.
- El fondo de la arqueta estará formado por el propio terreno, libre de cualquier pegote de hormigón y exento de suciedad, para facilitar el drenaje. Respecto a la terminación de la arqueta en su parte superior, se enrasará con el pavimento existente o proyectado, reponiendo el pavimento en el entorno de la arqueta.
- Todas las arquetas irán dotadas de marco y tapa de fundición dúctil, del tipo hidráulica y clase

mínima B-125, con la inscripción de "Ayuntamiento de Antequera – Alumbrado Público". La tapa de la arqueta tendrá una superficie metálica antideslizante con hendidura para facilitar su abertura y estará revestida con pintura negra, debiendo de ser de dimensiones mínimas 38x38 cm. en arquetas de derivación y de 58x58 cm. en arquetas de cruce. El marco hidráulico dispondrá de lengüetas para una mejor instalación en la obra.

- Se señalizarán en todas las arquetas de derivación las fases y el neutro de todos y cada uno de los circuitos, así como el conductor de protección cuando por su aislamiento sea preciso y si fuera el caso, los conductores de la línea de mando.
- En la totalidad de las arquetas, una vez instalados los conductores y tras comprobar que los mismos mueven libremente, se sellaran con espuma de poliuretano expandido o similar los tubos de canalización ocupados y los de reserva, pudiéndose exigir la colocación de obturadores de protección en los tubos libres, todo ello con el objeto de evitar la entrada de suciedad o de roedores.
- Se establecerán arquetas de registro suficientes y convenientemente dispuestas de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente, los cuales podrán desplazarse libremente por el interior de los tubos. Las arquetas de registro serán idénticas a las de derivación.

Cimentaciones.

- Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizará como mínimo hormigón en masa HM-25, determinándose las dimensiones del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz.
- Se emplearán por lo general cuatro pernos de anclaje de acero galvanizado con roscado métrico en su parte superior que llevarán arandelas igualmente de acero galvanizado y tuercas métricas cincadas o cadmiadas, doblados en forma de cachava y con al menos 10 cm. de longitud de rosca, de longitud total y rosca métrica en función de la altura de soporte.
- La cimentación se ejecutará situando los pernos de anclaje en una plantilla o sistema adecuado de sujeción al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos durante el vertido del hormigón, así como y lo más centrado posible, el tubo de polietileno de doble pared de al menos 60 cm. de diámetro para el paso de los conductores eléctricos, procediendo a continuación al vertido del hormigón, asegurándose que los pernos queden perpendiculares a la línea de bordillo.
- El tubo de canalización se situará centrado con respecto a los pernos de anclaje y se prolongará al objeto de servir de protección suplementaria para el cableado interior.
- Se evitará realizar la cimentación de puntos de luz sobre los tubos de canalización, procurándose dejar éstos siempre a un lado del dado de cimentación.
- La cimentación se realizará de manera que el soporte quede con la placa de anclaje empotrada en el terreno. La distancia máxima admisible entre la cara superior de la cimentación y el nivel definitivo del pavimento será de 14 cm., tal y como consta en planos.
- En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de unos 0,50 m. del bordillo de la acera.
- Una vez fraguada la cimentación se instalarán las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Realizadas estas operaciones se izará el soporte de forma que la placa base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa. A continuación, se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción, procediéndose a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte. Se reducirá al mínimo posible la separación entre la parte superior del dado de cimentación y la placa base del soporte.
- Si por el nivel de acabado de la cimentación fuera posible, se podrá exigir que se izará el soporte apoyando directamente la placa base del mismo sobre la cara superior de la cimentación de hormigón. En cualquier caso, no se permitirá para lograr la correcta nivelación de los soportes el uso de calzos o cuñas de materiales inestables tales como trozos de madera, arandelas, etc.
- Terminada la fijación del soporte, se protegerán los pernos de anclaje de la posible acción de la humedad y se rellenará convenientemente con arena fina de río o con mortero de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y las tuercas superiores de sujeción. A continuación, se repondrá alrededor del punto de luz el pavimento existente inicialmente o proyectado, realizándose esta reposición de pavimento alrededor del soporte lo más ajustada posible, no siendo admisible la terminación simplemente con mortero.
- En zonas de plantación vegetal, de césped u otras expuestas a riego, la cara superior del dado de

cimentación del soporte y de la arqueta de derivación, deberán de quedar al menos a unos 8 cm. sobre el nivel del terreno, al objeto de evitar entradas de agua. En estos casos se redondearán los cantos vistos tanto de la cimentación como de la arqueta, pudiéndose ejecutar con esmero un vierteaguas con mortero fino, de la pendiente necesaria, para cubrir holgadamente y con carácter definitivo los pernos y la placa base del soporte. No será admisible la instalación de puntos de luz en el interior de zonas de vegetación regada por aspersión, al objeto de evitar tanto el deterioro de los componentes de la instalación eléctrica como la creación de zonas de sombreado del riego.

Armario para centro de mando:

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio. Composición GRC según UNE-EN 1169. con resistencia a la Flexión GRC ≥ 8 N/mm² (Mpa) según UNE-EN 1170-4, con tipo de cemento: CEM I 52,5 R. El exterior del bloque estará pintado con el mismo color que el de la fachada del inmueble más próximo a la ubicación del cuadro en la vía pública, siendo por defecto el color blanco RAL 9010, con doble capa de pintura plástica, apta para exteriores.
- Constará de dos habitáculos: El superior, para alojar el módulo de contadores con su protección y, el inferior, para alojar los elementos de mando y protección
- Las puertas serán de chapa de 1,2 mm de espesor con pliegue perfil en forma de cuadro abierto, con dimensiones de 500 mm x 785 mm para la puerta de la parte superior y de 1000 mm x 785 mm para la parte inferior del cuadro. Estarán galvanizada y pintada en RAL 7035, secadas en horno, por defecto pudiéndose adoptar por la DT otro RAL en función de la zona donde se encuentre ubicado. Las puertas tendrán apertura a 150° con anticierre fijado. La puerta superior contará con dos mirillas de PVC de medidas normalizadas por la Compañía suministradora de energía eléctrica, y en su interior se alojará un módulo de contadores normalizado por Endesa, con sus elementos de protección general y medida.
- Ambas puertas contarán con maneta con cierre de anclaje 3 puntos y bombín tipo normalizado, según especificaciones del Servicio de Electricidad y alumbrado público Municipal
- La parte inferior, destinada a mando y protección, así como la entrada de conductores y salida de los mismos estará dotada de envolvente de fibra de vidrio con IP66 IK10 en cuyo interior se alojará la placa de montaje para instalación de equipos de mando y protección y de 6 carriles DIN para acoplar apartamento interior. En el interior, y adosado sobre el lateral de hormigón y fuera de la envolvente de fibra, se ubicará un perfil de 80x80 que discurrirá desde el lateral inferior, por donde entrarán los conductores hasta el habitáculo superior, por cuyo interior discurrirán los conductores eléctricos correspondientes a la acometida.
- Todo el conjunto tendrá:
 - Resistencia al fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0
 - Grado de protección contra polvo/agua IP55.
 - Grado de protección impactos IK10
 - Gran resistencia a la corrosión y a los rayos ultravioletas.
 - Materiales autoextinguibles, con alta resistencia a la llamas, estable entre -18 a 150 °C
 - Junta de estanquidad de poliuretano espumada.
- Todo el conjunto cumplirá con Directivas y Normativas Técnicas, siguientes.
 - Protección contra polvo/agua IP s/n UNE 20 324
 - Protección contra impactos IK s/n UNE EN 50 102
 - Clase Térmica s/n UNE 21 305
 - Resistencia al calor o fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0
 - Doble Aislamiento s/n IEC 60439-1
 - Directiva Material Eléctrico (B.T.) 73/23/CEE
 - Modificación Directiva (73/23/ CEE) 93/68/CEE
 - Directiva compatibilidad electromagnética 89/336 CEE
 - Modificación Directiva (89/336/ CEE) 92/31 CEE
 - Modificación Directiva (89/336/ CEE) 93/98 CEE

3.6.7 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Redes de distribución

- La distribución eléctrica desde el cuadro de mando y protección se efectuará mediante red trifásica con neutro, realizándose conexiones monofásicas de los puntos de luz a la misma. Todas las líneas eléctricas de distribución a puntos de luz serán obligatoriamente subterráneas. Se aceptarán las líneas aéreas y posadas sobre fachada existentes, aunque no se permitirán en nuevas instalaciones, salvo excepciones justificadas y aprobadas por la DT.
- Cada circuito de distribución estará constituido por un terno de conductores unipolares de cobre del tipo RV 0,6/1 kV. más conductor neutro de las mismas características y sección que los conductores de fase, de capacidad según la carga a transportar en cada caso, más dos hilos conductores de cobre de 2,5 mm² de sección con aislamiento tipo RV 0,6/1KV para funciones de mando y maniobra, independientemente del sistema de control y telegestión que se instala conforme a lo especificado en el apartado 3.6.5. del presente documento.
- Cada uno de los circuitos de distribución previstos discurrirá por el interior de un tubo de canalización. Los conductores carecerán de empalmes en el interior de estos tubos.
- En previsión de futuras ampliaciones, se harán llegar todos los conductores de los distintos circuitos al último tramo de cada ramal, no admitiéndose que esté constituido únicamente por un conductor de fase más neutro.
- Caso de tener que alimentar puntos de luz dispuestos sobre brazo mural en fachadas, el paso de los conductores de la canalización subterránea a grapada se hará a través de tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado a la sección de los mismos, con un mínimo de 25 mm. y 2,5 m. de altura mínima sobre el nivel del suelo, sujeto firmemente a la pared con abrazaderas de acero galvanizado y fijación lateral doble, separadas como máximo entre sí 0,50 m. Este tubo se colocará adaptándose a la superficie sobre la que se instale, curvándose o usando los accesorios necesarios. El extremo superior de este tubo estará obturado por capuchón de material termoretráctil para impedir la penetración de líquidos o cuerpos extraños y se dispondrá una caja de derivación en la que se efectuará el cambio de uno a otro tipo de conductor o de sección. La unión entre el tubo de canalización y la parte inferior del tubo de acero galvanizado se realizará mediante manguito reductor excéntrico apropiado. Se procurará situar este tubo en las medianeras o en pilares de edificios, al objeto de no entorpecer la posible apertura de escaparates, ventanales, puertas o similares en el local.
- En redes grapadas la fijación del conductor a las fachadas se realizará según las indicaciones de la DT, empleando elementos de alta resistencia a la intemperie y protegidos contra rayos UV, de modo que la sujeción quede asegurada con el paso del tiempo.

Empalmes, derivaciones y conexiones.

- Los empalmes y derivaciones de las líneas eléctricas subterráneas de distribución a puntos de luz se efectuarán en el interior de una arqueta registrable, con bornas de conexión adecuadas y se vulcanizarán, dejando estos empalmes separados, nunca en manojo, garantizándose en cualquier caso la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.
- No se autorizará que las derivaciones de las líneas eléctricas subterráneas de distribución se efectúen en el interior de los soportes, siempre se harán en arquetas de derivación, llevando cada punto de luz su arqueta correspondiente al lado.
- Los conductores no se cortarán para las conexiones y derivaciones. Para las que realicen en el interior de las arquetas, redes subterráneas, se utilizará el elemento de derivación adecuado para ello y estandarizado por el servicio, debiéndose consultar, previamente, a DT sobre la idoneidad de utilización del elemento de conexión o derivación a utilizar debiendo estar señalizados todos los conductores tanto de las distintas fases, neutro de todos y cada uno de los circuitos, en todas y cada una de las arquetas existentes. Para las que excepcionalmente se refieran a redes sobre fachada, la derivación se realizará en el interior de caja estanca utilizándose el elemento de derivación adecuado para ello y estandarizado por el servicio, debiéndose consultar, previamente, a DT sobre la idoneidad de utilización del elemento de conexión o derivación a utilizar debiendo estar señalizados todos los conductores tanto de las distintas fases, neutro de todos y cada uno de los circuitos, en todas y cada una de las cajas existentes.
- El tramo de línea comprendido entre la arqueta de derivación y la caja de protección a ubicar en el

interior del soporte, se realizará con conductores unipolares (F+N) de cobre de 6 mm². de sección mínima y aislamiento del tipo RV 0,6/1 kV.

- La conexión de energía eléctrica al equipo de iluminación, tanto en el interior del soporte como las que se coloquen sobre fachada para instalaciones murales, se hará en cofred o caja de registro estanca, alojando en su interior dos bornes para los conductores (F+N) de alimentación de energía, otros dos para conexión del circuito de mando y un quinto borne para el conexionado del circuito de tierra, un interruptor (F+N) magnetotérmico de 6 A. desde donde saldrá la alimentación para el equipo eléctrico de la lámpara, que estará constituida por conductor de cobre de 2,5 mm² de sección y aislamiento del tipo RV 0,6/1 kV..
- La elección de fases se hará de forma alternativa, repartiendo el conexionado de los puntos de luz entre las tres fases, de modo que se equilibren las cargas.

Puesta a tierra.

- Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, las luminarias que así lo requieran, los soportes de los puntos de luz, los brazos murales accesibles dispuestos en fachadas y el armario del centro de mando y protección.
- Salvo existencia de otros servicios que así lo dificultara, cada punto de luz sobre soporte metálico dispondrá, en su arqueta correspondiente, de una pica de tierra, unidas éstas entre sí mediante una línea de enlace. Caso de no poderse adoptar tal solución, se deberá de consultar con la debida antelación a la DT tal circunstancia, al objeto de estudiar otros posibles diseños de la instalación de puesta a tierra (pica cada varios soportes, placa vertical, conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm²., etc.). En cualquier caso la resistencia de tierra a obtener en la instalación será tal que no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V y como máximo, en cualquier caso, de 30 V.
- La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todos los circuitos que partan del mismo cuadro de protección. Los conductores de la red de enlace de tierra que unan los electrodos deberán ser de cobre, con aislamiento de 750 V y recubrimiento de color amarillo-verde, de sección mínima 16 mm². en redes subterráneas y de igual sección que los conductores de fase en redes posadas. En redes subterráneas, el conductor de enlace discurrirá por el interior de uno de los tubos de canalización. Cuando en redes aéreas el conductor de protección forme parte del cable RZ (cableado en haz) no será necesaria la coloración amarillo-verde, pudiendo en este caso identificarse con un marcado apropiado, por ejemplo, mediante el símbolo de tierra o CP cada 0,5 m.
- La conexión a tierra de los soportes, desde su fuste hasta el electrodo de tierra, se hará sobre el tornillo o borne que deberán de disponer éstos y se efectuará con terminal y conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm², de 750 V de aislamiento y con recubrimiento de color amarillo-verde.
- Los brazos murales metálicos accesibles deberán llevar obligatoriamente su conexión correspondiente a tierra, mediante el conductor de protección del cable de alimentación, protegiéndose el conductor de unión con el electrodo de tierra mediante tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado a la sección del mismo y debidamente fijado al paramento.
- Todas las conexiones del circuito de tierra se realizarán mediante terminales, grapas o elementos apropiados y de manera que se garantice un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
- Cuando las luminarias empleadas sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante conductor de cobre aislado, con recubrimiento de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm².

Instalación eléctrica en el interior de las luminarias.

- Cualquier tipo de luminaria o farol vendrá con la instalación eléctrica interior efectuada con conductor de cobre con aislamiento de silicona apto para altas temperaturas de trabajo y no propagador de la llama, debidamente sujeto en su interior, al igual que el equipo eléctrico auxiliar.

Instalación eléctrica en el interior de los soportes.

- Los conductores de alimentación a la luminaria que discurran por el interior de los soportes serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm². y de tensión nominal de aislamiento 0,6/1 kV.
- Los conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes o en el interior de las luminarias, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas ni de las bornas del equipo auxiliar, tampoco se admitirá que los conductores se encuentren sometidos a esfuerzos de tracción.
- Los conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.
- Con el objeto de dotar a los conductores eléctricos de una protección suplementaria en los puntos de entrada de los mismos al interior de los soportes, se prolongará el tubo de canalización.

3.7 CRITERIOS SOBRE DISPOSICIÓN DE LA INSTALACIÓN

3.7.1 IMPLANTACIÓN

- Por norma general, en la zona afectada por el PEPRI del casco urbano de Antequera, se mantendrá la misma implantación de las luminarias, respetando la disposición y altura de las mismas. En aquellos casos en que no sea posible alcanzar las necesidades lumínicas según la clasificación de cada vía, manteniendo dicha implantación, estará permitida la modificación previa aprobación de la DT, siguiendo la preferencia indicada a continuación:
 - En vías tipo D3,D4, E1 y E2 cambio de disposición unilateral a tresbolillo.
 - En vías tipo B1, cambio de luminaria e incremento de altura.
 - En cualquier vía, cambio de luminaria y modificación de disposición y altura.
- En zonas exteriores al PEPRI del casco urbano de Antequera o cualquier vía del resto de núcleos de población del municipio de Antequera, estará permitida la modificación de la implantación, previa aprobación de la DT.
- En nuevas instalaciones, se adoptará similar disposición que la existente en vías adyacentes de similar categoría, previa aprobación de la DT.
- En cualquier caso, se vigilará el mantenimiento de la uniformidad estética, consecución de la mayor eficiencia energética y homogeneidad en la tipología de elementos que componen la INSTALACIÓN, evitando la multiplicidad de elementos de distintos fabricantes y modelos, que elevan los costes de mantenimiento y reposición.

3.7.2 ILUMINACIÓN ORNAMENTAL

- En el caso de nuevas instalaciones o de reforma de las existentes, se dará preferencia a la implantación de luminarias del tipo “baño de fachada” para iluminación de edificios, situadas en cornisa, friso o elemento edificatorio similar y con orientación hacia el suelo.
- Se prestará especial atención a la incorporación de proyectores lineales de LED.
- Se procurará que los elementos proyectores queden ocultos a la vista.

3.7.3 ILUMINACIÓN EN PASOS DE PEATONES SIN SEMÁFOROS

- Se estará a lo dispuesto por la normativa vigente ya referenciada en el presente PDASA.
- En el caso de ser necesario instalar nuevas luminarias, que coincidan con la ubicación del paso de peatones, se actuará siguiendo las preferencias indicadas:
 - Reubicación de luminarias próximas existentes y sustitución de las mismas para cumplir el objetivo marcado sin perjudicar la iluminación viaria.
 - Instalación, en soportes cercanos, de luminarias adicionales para conseguir el objetivo marcado.
 - Instalación de nuevas luminarias con la función específica perseguida.

CAPÍTULO 4. MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

4.1 GENERALIDADES

Las tareas que componen esta prestación tendrán como objetivo principal asegurar el funcionamiento de la INSTALACIÓN los 365 días del año, salvo por causas de fuerza mayor, dedicando a ello los medios materiales y humanos necesarios, y con el menor consumo energético sin comprometer la calidad y requisitos del servicio, según la normativa vigente, el PDASA y las especificaciones relacionadas más adelante.

4.2 CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Las tareas y condiciones que describen el funcionamiento y mantenimiento de la INSTALACIÓN se describen a continuación.

4.2.1 ENCENDIDO Y APAGADO

- El encendido y apagado de la INSTALACIÓN se realizará en las distintas épocas del año de acuerdo con el horario que se establece:
 - Invierno: Encendido = Ocaso + 20 min; Apagado = Orto – 20 min.
 - Verano: Encendido = Ocaso + 20 min; Apagado = Orto – 20 min.
- El horario estará referido a las horas de orto y ocaso publicadas por el Observatorio Astronómico Nacional, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento, para las coordenadas geográficas del centro geométrico de cada núcleo de población del Municipio de Antequera.
- Se establecen los máximos y mínimos adelantos o retrasos de encendido y apagado de los elementos de la INSTALACIÓN, respecto a las horas de referencia:
 - Invierno: +/- 20 minutos
 - Verano: +/- 30 minutos
- Se establecen fechas, denominadas “días especiales”, con horarios de encendido y apagado diferentes, atendiendo a razones culturales, festivas o de otra índole, que deberán cumplirse sin excepción.
 - Navidad: días 24, 25 y 31 de diciembre; días 1 y 5 de enero.
 - Semana Santa: Días indicados en el calendario específico, en el anexo 5.
- El horario fijado por el PDASA, podrá ser revisado por la DT con el objetivo de conseguir una mayor optimización energética. Para ello, podrá presentar un nuevo horario que, sin desatender las necesidades lumínicas, presente un mayor ahorro y eficiencia energética. Este horario será sometido a su revisión por la CV, considerado como una modificación del PDASA y siguiendo el trámite habilitado al efecto.
- La DT está obligada a disponer los elementos de control necesarios en los centros de mando de la INSTALACIÓN, que le permitan con el máximo error de 1 minuto, ajustar el horario de encendido y apagado a lo establecido en el PDASA para cada núcleo de población, con las correcciones establecidas y a partir de las horas de referencia en cada día del año. Puesto que en PDASA se establece un calendario de “días especiales”, los elementos de control de encendido y apagado en los centros de mando, deben permitir su programación anual.
- Los horarios de encendido y apagado de los centros de mando de iluminación ornamental, serán establecidos en cada caso en concreto, siguiendo lo especificado en el correspondiente anexo.
- Los elementos de señalización semafórica estarán activos las 24 horas del día, los 365 días del año, y será obligación de la DT asegurar su funcionamiento ininterrumpido, salvo causas de fuerza mayor. Será la DT quien tendrá la autoridad, o quien ésta designe de forma expresa, para modificar este régimen de uso en cualquiera de los elementos semafóricos, salvo en casos de urgencia o por órdenes de los cuerpos de seguridad.
- Se redactará por parte de la DT o quien esta designe, un informe de seguimiento mensual de la INSTALACIÓN, donde se recogerán las incidencias acaecidas en cada centro de mando o suministro eléctrico que hayan supuesto desviaciones apreciables en los horarios de encendido y apagado, indicando las causas, acciones correctoras emprendidas y resultado de las mismas. No será aceptable una reiteración de las incidencias durante más de 2 meses consecutivos, estando obligada la DT a su subsanación, para lo que el Ayuntamiento le proveerá de los recursos necesarios.

4.2.2 REGULACIONES

- La INSTALACIÓN, en particular en sus elementos de iluminación exterior (no ornamental ni semafórica), deberá contar con un sistema de reducción de flujo luminoso, que permita reducir los niveles efectivos de iluminación en horas de menor tránsito, con el objetivo de conseguir un ahorro energético y económico.
- El horario de entrada/salida en acción del sistema de reducción, será el siguiente:
 - Invierno: a las 22'00 h hasta desconexión.
 - Verano: a las 23'00 h hasta desconexión.
- Se establecen como excepciones las siguientes vías, en las que la entrada del sistema de reducción, en temporada de verano, se establece a las 23'30 h:
 - Alameda de Andalucía
 - Plaza Castilla
 - Infante Don Fernando
 - Paseo Real
 - Puerta de Estepa
 - Paseo María Cristina
- En aquellos centros de mando donde se disponga de equipos de reducción de flujo programables en tramos horarios, se establecerá un valor tal que produzca un ahorro energético similar al procedimiento antes descrito.
- La DT podrá proponer el cambio del sistema de reducción a adoptar en nuevas instalaciones, siempre que no se contravenga lo especificado en el PDASA en apartados anteriores.
- La máxima reducción de flujo luminoso permitida será del 50% sobre el nominal de cada lámpara, siempre que no vaya en contra de la normativa vigente.
- La DT podrá proponer modificaciones en el horario de entrada/salida del sistema de reducción para cada centro de mando y suministro, así como en la ejecución progresiva (rampa temporal) de sus funciones de reducción/incremento de flujo, siempre que no se contravenga lo especificado en el PDASA, con el objetivo final de reducir el consumo energético sin comprometer la calidad del servicio prestado.

4.2.3 SEGUIMIENTO

La DT hará un seguimiento periódico del funcionamiento de la INSTALACIÓN, verificando que se cumplen las condiciones técnicas especificadas en el PDASA, para lo que el Ayuntamiento le facilitará los recursos necesarios.

Dentro de estas labores de seguimiento, se contemplan:

Comprobación del estado de los centros de mando:

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los centros de mando que componen la INSTALACIÓN.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar, serán, al menos, las siguientes:

Estado de conservación de la envolvente: comprobación del funcionamiento de la cerradura; estado de las juntas aislantes; consistencia de herrajes de colgar; consistencia del zócalo de apoyo; presencia de objetos extraños en el interior; presencia de insectos, roedores o animales que pudieran afectar al funcionamiento de los elementos o a la seguridad de los operarios; defectos en la pintura o tratamiento superficial que pudiera implicar deterioro de la envolvente; estado de conservación de la envolvente del equipo de medida (precintado, visibilidad de la ventana de lectura, integridad física de la envolvente); estado de conservación de otras envolventes (reductor de flujo, telegestión, etc.).

Estado de los elementos de protección y maniobra: comprobación del funcionamiento del IGA; comprobación del funcionamiento de las protecciones de maniobra (diferencial y magnetotérmica); comprobación de interruptores manuales; comprobación del elemento de arranque y paro, en modo manual; comprobación de la puesta en hora del elemento de arranque y paro; comprobación de contactores; comprobación de protecciones de circuitos de salida (diferencial y magnetotérmica); comprobación de otros elementos de maniobra. Comprobación del correcto apriete de todas las bornas y conectores; cableado de maniobra y elementos auxiliares. Comprobación de la solidez del anclaje o sujeción de los elementos a los carriles de sustentación.

Estado de conservación de los circuitos de salida: comprobación del correcto apriete de las bornas de salida de los circuitos; estado de la cubierta aislante de los conductores de los circuitos de salida; estado de los pasacables para los conductores de salida de los circuitos.

Estado de conservación de la puesta a tierra: comprobación de la resistividad de la toma de tierra y comprobación de que su valor cumple con la normativa vigente.

Estado de conservación de la acometida eléctrica a cada centro de mando; comprobación del estado de los fusibles de la caja de protección general; integridad de la envolvente de la caja de fusibles.

Estado de los elementos que componen el sistema de telegestión: comprobación del funcionamiento, programación, acceso "in situ" y telemático, comprobación del equipo de comunicaciones; operatividad del software de control; pruebas de funcionamiento de cada una de las funciones y acciones disponibles.

En centros de mando de instalaciones semafóricas: comprobación de los elementos de programación, de posición en intermitencia, de actuación manual.

Para comprobar el correcto funcionamiento de cada centro de mando, se procederá a realizar una medida en cabecera, con equipo analizador de redes eléctricas, de los parámetros eléctricos más importantes, durante un ciclo completo de funcionamiento, de manera que quede reflejado cómo actúa el sistema de reducción de flujo, si lo hubiera, y el cumplimiento de los horarios de encendido y apagado exigidos en el PDASA.

Comprobación del estado de las luminarias y soportes:

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los puntos de luz que componen la INSTALACIÓN.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, que recoja todos los puntos de luz que dependan de cada uno, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, y que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar, serán, al menos, las siguientes:

Estado de los soportes: integridad física de los soportes, anclajes, basamentos, cimentación y cualquier elemento que comprometa su estabilidad; presencia de golpes, deformaciones, grietas; defectos en la capa de protección (pintura, galvanizado, etc.), presencia de óxido. Comprobación de la existencia de la codificación de inventario y contrastación con lo presente en el SIG de inventario, corrigiéndolo si fuera necesario.

Estado de las luminarias: comprobación de su integridad física y de todos los elementos que la componen (cierres, tapas, anclajes, juntas aislantes, elementos ornamentales, etc); estado de los elementos de fijación y sujeción, apriete, presencia de holgura, estado de los elementos de apriete; inclinación y orientación o posición relativa; estado de limpieza de los cierres, pantallas, reflectores, ópticas, difusores o elementos de protección que comprometan el rendimiento lumínico.

Estado de lámparas, casquillos y equipos auxiliares y de telegestión: comprobación del estado de la

lámpara o emisor de luz; comprobación del estado del casquillo, presencia de quemaduras, fisuras, apriete o sujeción al soporte o luminaria, estado del cableado, limpieza exterior e interior; comprobación del funcionamiento del equipo auxiliar, estado del cableado, elementos de programación y estado de la misma; comprobación del equipo de telegestión punto a punto, estado del cableado, comprobación de las comunicaciones y respuesta al software de control.

Estado del cableado interno: comprobación de la caja de protección individual, estado de los fusibles, integridad de la envolvente, apriete de bornas; comprobación de contactos indirectos por defectos en el aislamiento del cableado interno; comprobación del cierre de puerta de acceso al interior del soporte.

Cada dos años, como mínimo, se procederá a realizar una limpieza completa de la totalidad de las luminarias, tanto interior como exteriormente.

Así mismo, la DT estará obligada a detectar todos aquellos puntos de luz afectados por el arbolado o vegetación, o cualquier otro obstáculo, de manera tal que queden notoriamente alteradas o disminuidas las funciones propias del mismo. Esta circunstancia será comunicada al Ayuntamiento para que se adopten las medidas correctoras oportunas por los servicios municipales a los que corresponda.

Comprobación del estado de las redes e infraestructuras:

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los elementos pertenecientes a las redes de distribución eléctrica que parten de cada centro de mando hasta los puntos de luz de la INSTALACIÓN.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, que recoja todos los elementos de infraestructura que dependan de cada uno, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar, serán, al menos, las siguientes:

Estado de las redes de distribución aéreas: comprobación visual de estado del cableado posado o tendido, integridad del mismo, estado de los soportes, garras, ganchos y elementos de tendido, pasamuros, verticales, empalmes, cajas de empalme, etc.

Estado de las redes subterráneas: comprobación visual del estado interior y exterior de arquetas, tapas, pasos enterrados; presencia y funcionamiento de elementos de cierre en tapas de arquetas; enrasado de las tapas con el pavimento circundante.

4.2.4 REPARACIONES Y REPOSICIONES

- Será obligación de la DT organizar la reparación o reposición de cuantos elementos de la INSTALACIÓN que se consideren defectuosos, que presenten fallos en su funcionamiento, mermas en su rendimiento, incrementos en su consumo energético, desajustes, desperfectos, carencias o cualquier otra circunstancia que influya negativamente en su funcionamiento, según las exigencias de la normativa vigente y del PDASA, y que así sean detectados en las labores correspondientes a las tareas descritas anteriormente.
- El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para esta labor.
- El plazo máximo para la ejecución de las mencionadas acciones correctoras será de 3 meses desde su detección, excepto en el caso de que los defectos encontrados ocasionen una grave falta en la prestación del servicio de la INSTALACIÓN, que pudiera acarrear consecuencias graves para la seguridad de las instalaciones, los operarios o los usuarios de la vía pública, en cuyo caso deberán acometerse de forma inmediata (plazo máximo 24 horas). Si no se pudiera cumplir el plazo con los medios disponibles, la DT podrá encargar la realización de las mismas a una empresa cualificada.
- La DT deberá mantener a su inmediata disposición, un número tal de elementos de reposición,

consumibles y materiales mecánicos y eléctricos, que permita realizar las labores de actuación derivadas de las tareas de mantenimiento en los plazos marcados anteriormente. Para ello deberá contar con las instalaciones adecuadas para la conservación de dicho material, ubicadas en el término municipal de Antequera. Será responsabilidad del Ayuntamiento disponer los recursos necesarios para ello.

- Existirá un servicio telefónico de guardia en las oficinas de la DT a lo largo de las 24 horas del día que reciba los avisos y reclamaciones, dotado de grabador de llamadas que le permita grabar el informe sobre la anomalía denunciada y de sistema de comunicación para poner en conocimiento del/los equipos de guardia la deficiencia. La DT podrá examinar, cuando lo estime pertinente, los documentos grabados, para lo cual deberán ser almacenados hasta que no se autorice su destrucción por su parte. A partir de las llamadas recibidas, la DT creará un registro electrónico donde se reflejará la fecha y la hora de cada llamada, el aviso recibido y las acciones realizadas para subsanar la posible avería. Este registro estará permanentemente actualizado. Estos servicios se prestarán todos los días del año en idénticas condiciones. El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para ello.
- La DT deberá asegurar las intervenciones, en caso de avería o de mal funcionamiento antes de las 24 horas siguientes al aviso. El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para ello.
- La reposición de los diversos elementos se efectuará con materiales de las mismas características y calidades que los primitivos, los cuales serán comprobados por la DT, quien podrá rechazar los materiales que no cumplan estas condiciones.
- Así mismo, las soluciones adoptadas en las tareas de mantenimiento correctivo y reposición deberán guardar la estética y la uniformidad del resto de las instalaciones del área.

4.2.5 VIGILANCIA E INSPECCIONES

- La DT tendrá en todo momento la facultad de inspeccionar el uso, la explotación, mantenimiento y conservación de la INSTALACION. A tales efectos, el Ayuntamiento deberá realizar las actuaciones oportunas para facilitar a la DT el acceso a la INSTALACION y a poner a su disposición los medios necesarios tanto materiales como humanos, cada vez que así lo solicite.
- La DT asistirá a las visitas reglamentarias realizadas por un organismo de control acreditado (OCA's). En virtud del artículo 13 del Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE), periódicamente se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética mediante verificaciones e inspecciones que serán realizadas, respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y por organismos de control, autorizados para este campo reglamentario según lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- El calendario será el que se indica a continuación:
 - Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: todas las instalaciones.
 - Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
 - Verificaciones cada cinco años: las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada.
 - Inspecciones cada cinco años: las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
- La DT deberá conservar los certificados de inspección o de verificación. Los costes derivados de los controles reglamentarios serán asumidos por el Ayuntamiento, salvo acuerdo tácito.

CAPÍTULO 5. EJECUCIÓN DE INSTALACIONES

5.1 OBRAS DE URBANIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO O REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL TRÁFICO RODADO

La implantación de una instalación de Alumbrado Público o de regulación semafórica del tráfico rodado en una vía de utilidad pública, requerirá de la correspondiente Licencia Municipal.

Dado que ambas son instalaciones realizadas dentro de la demarcación territorial del Término Municipal, estarán sujetas a la normativa urbanística y en especial al Plan General de Ordenación Urbana de Antequera y PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA, así como a la demás normativa en vigor concurrente en la actuación a realizar.

Para la tramitación de la correspondiente licencia se estará a lo previsto en el procedimiento de concesión de licencia urbanística presentado la documentación exigible en cada momento y considerándose específica, además para estas actuaciones, la siguiente:

5.1.1 SOLICITUD DE LICENCIA

Proyectos.

- La implantación de una instalación de Alumbrado Público Exterior en el Término Municipal requerirá la redacción del correspondiente Proyecto Técnico, suscrito por Técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente
- Dicho Proyecto Técnico deberá presentarse a la DT con la suficiente antelación y previo a la concesión de la licencia Municipal de Obras, con objeto de comprobar si la instalación proyectada se ajusta a lo establecido en la normativa aplicable en este PDASA y, si procede, obtener su aprobación. De dicha comprobación, la DT emitirá informe vinculante para la concesión de la Licencia Municipal de obras correspondiente. Este trámite será independiente del que sea preciso ante otros Organismos según la legislación vigente.
- El Proyecto Técnico constará, como mínimo, de los siguientes documentos:
 - Memoria, en la que se describirán las características de la instalación proyectada: la disposición de los puntos de luz, tipos de soportes, lámparas, equipos auxiliares, luminarias y conductores a emplear, el trazado y características de los circuitos de alimentación y centros de mando, obra civil a realizar (zanjas, arquetas, cimentaciones, etc.), el criterio seguido en cuanto a empalmes y derivaciones, medidas de seguridad previstas (puesta a tierra, protección individual de cada punto de luz, etc.), sistema adoptado de ahorro energético, protecciones eléctricas en centro de mando y protección.
 - Anexo de cálculos luminotécnicos y eléctricos, donde se justifiquen las soluciones adoptadas. Se deberá de presentar al menos los cálculos de niveles iluminancia máxima, mínima y media y las uniformidades media y extrema para cada tipo de sección en las vías que comprendan las instalaciones proyectadas.
 - Se calcularán las secciones de los distintos circuitos eléctricos de alimentación del alumbrado, adjuntándose un esquema de cada circuito y un estadillo en el que se hará constar ramal, potencia, longitud, sección adoptada y caída de tensión producida.
 - Planos, en tamaños normalizados y a escalas usuales, lo suficientemente descriptivos para hacerse una idea clara de la instalación y para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes, y que incluyan al menos:
 - Plano de situación,
 - Plano general de la red de alumbrado público representando la situación de los puntos de luz (distinguiendo gráficamente según sus tipos), situación de centros de mando, el trazado de los distintos circuitos, sección y número de conductores, las letras o símbolos que se hayan utilizado para realizar los cálculos eléctricos de los distintos ramales).

- Plano general de obra civil (representando el trazado de zanjas, situación de arquetas, cimentaciones de puntos de luz y de centros de mando, pasos aéreo-subterráneos, etc.),
- Planos de detalle (sección de los distintos tipos de zanjas, arquetas, cimentaciones, puesta a tierra, esquema eléctrico del centro de mando y protección, soportes de puntos de luz).
- Mediciones y Presupuesto. Se referirán siempre a los datos existentes en los planos y serán lo suficientemente detallados para permitir su fácil comprobación. Se dividirán en el número de apartados y sub apartados necesarios para que queden perfectamente definidas las unidades de obra que se integran en cada una de las etapas de ejecución.
- Pliego de Condiciones.
- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según proceda en base a las características de la obra (presupuesto, duración estimada, volumen de mano de obra, etc.) y a elaborar en virtud del Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre.

Una vez aprobado el Proyecto Técnico por la DT y concedida la licencia Municipal no podrán cambiarse los materiales ni modificarse las unidades de obra sin autorización expresa, a solicitud debidamente justificada y previo informe de la DT.

5.1.2 RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Plano definitivo y certificación técnica de la instalación.

- Una vez finalizada cualquier instalación de Alumbrado Público, Iluminación Ornamental o de Regulación Semafórica de Tráfico Rodado, se facilitará a la DT planos de como ha quedado definitivamente la instalación con el trazado exacto de las redes subterráneas, número y sección de los conductores, circuitos, posición de los puntos de luz y centros de mando. Se podrá solicitar que este plano sea presentado en papel y también en soporte informático (formato dwg y shp) compatible con el sistema de información geográfica del Ayuntamiento. En el caso referido a una Regulación Semafórica de Tráfico Rodado se ubicarán los elementos que componen la regulación realizada, centro de mando e integración con el sistema de CCTV.
- Igualmente, se deberá de presentar una certificación suscrita por el Técnico Director de Obra y visado por el Colegio Oficial correspondiente de los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas:
 - Caídas de tensión.
 - Equilibrio de cargas.
 - Medición de aislamiento.
 - Medición de tierras.
 - Medición del factor de potencia.
 - Comprobación de las protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.
 - Comprobación de los parámetros lumínicos correspondientes a la clasificación de las vías afectadas.
- Estas pruebas deberán realizarse en presencia de técnicos municipales que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.
- En el caso de las instalaciones de Regulación Semafórica de Tráfico Rodado, además de la documentación, requerida y relacionada se reflejará, de forma expresa y pormenorizada en la certificación los parámetros reguladores y de control que reúne la instalación realizada.

Numeración de los puntos de luz.

- Al objeto de facilitar la localización de los puntos de luz y poder actuar con mayor rapidez en su posterior conservación y mantenimiento, se podrá exigir antes de la recepción de la instalación, la identificación con carácter indeleble de los mismos. Se aportará esta información en soporte digital (formato shp) compatible con el sistema de información geográfica del Ayuntamiento.
- Se podrá indicar sector, circuito a que pertenece y número de punto de luz. El criterio a seguir para la

numeración, las medidas, características y colocación de la inscripción, será lo que imponga al respecto la DT.

Derechos de extensión y de acceso.

- El promotor de las obras deberá de formular la correspondiente petición de suministro eléctrico precisa para los nuevos centros de mando de la instalación de alumbrado público exterior a la Empresa Distribuidora.
- Corresponderá al promotor de las obras el abono a la Empresa Suministradora de energía eléctrica de las tasas correspondientes a las instalaciones de extensión, correspondiendo al futuro abonado el importe de los derechos de acceso.

Legalización de la instalación.

- Al objeto de proceder a la formalización del contrato con la Empresa Distribuidora de energía eléctrica y consecuentemente poder dar servicio a la instalación, se deberá presentar en el menor plazo posible, una vez finalizadas las obras, debidamente conformada por la Delegación Provincial de Industria la autorización de puesta en funcionamiento de la instalación.
- La tramitación precisa para la puesta en marcha de la instalación será la establecida en la Instrucción Técnica ITC-BT-04 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Antes de su puesta en servicio, la instalación deberá ser objeto de inspección por un Organismo de Control a fin de asegurar el cumplimiento reglamentario.
- El agente urbanizador deberá de presentar al Ayuntamiento cuanta documentación fuera preciso entregar a la Empresa Distribuidora para hacer posible la formalización del contrato de suministro eléctrico (boletín instalaciones de enlace, coordenadas UTM de cada centro de mando, ...).

Pruebas y mediciones.

- Con independencia de las revisiones que se hubieran podido realizar con anterioridad a la finalización de las obras, una vez puesta en servicio la instalación de Alumbrado Público se procederá a comprobar su funcionamiento, efectuándose las mediciones eléctricas, luminotécnicas y de terminación y estética de las obras que se estimen oportunas.
- Si el resultado de estas pruebas y/o de las mediciones no fuese satisfactorio, el agente urbanizador o la empresa adjudicataria de las obras promovidas directamente por el Ayuntamiento, tendrá que ejecutar, en el plazo de tiempo fijado por el Ayuntamiento para ello, las operaciones necesarias para que las instalaciones estén en perfectas condiciones de uso, debiéndose de subsanar cuantos defectos, anomalías o vicios ocultos pudiesen existir.
- La no debida subsanación de las deficiencias o anomalías apreciadas podrá ser causa de no recepción de las obras.
- En caso de expirar reiterativamente los plazos establecidos para la subsanación de las deficiencias, el Ayuntamiento podrá ordenar la ejecución de las obras necesarias para solventar las anomalías pendientes con cargo a la fianza disponible.

Conservación de la nueva instalación.

- La puesta en marcha de todo o parte de la instalación de alumbrado de una urbanización antes de su recepción no supondrá aceptación municipal, siendo el mantenimiento y conservación de la instalación a cuenta del agente urbanizador.
- Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo mínimo de un año a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado público correrá a cargo del agente urbanizador.
- Durante este periodo de garantía, el agente urbanizador y/o la empresa instaladora que hubiera ejecutado las obras, responderán de posibles averías o defectos que puedan surgir en la instalación de alumbrado así como de la reposición de lámparas fundidas, para ello y ante posibles avisos, se deberá de facilitar dirección y teléfono de contacto, estando uno u otro obligados a subsanar la deficiencia en el menor plazo posible de tiempo.

5.2 MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS Y TRAZADO DE REDES EXISTENTES

Dado que las instalaciones existentes, en la mayoría de los casos, usan como predio sirviente el constituido por elementos pertenecientes a inmuebles de titularidad privada, como pueden ser las fechadas o cerramientos de inmuebles, en muchos de los casos constituyen servidumbre sobre el mismo. Con el fin de armonizar la coexistencia de los elementos pertenecientes a la INSTALACION, con dichos elementos se fija el siguiente procedimiento:

- Es responsabilidad el Excmo. Ayuntamiento de Antequera, cualquier daño que se pueda producir sobre el predio sirviente por utilización del mismo.
- En el caso que a petición del propietario del predio sirviente se necesitase la reubicación temporal del elemento instalado con el fin de realizar algún tipo de actuación de conservación reconstrucción o nueva construcción de la fachada o elemento constructivo del inmueble donde se encuentre el elemento de la INSTALACION, dicho propietario, deberá solicitar, por escrito, la retirada temporal de los elementos durante el periodo que dure la circunstancia que motiva para su retira, autorizando su recolocación en el mismo lugar donde inicialmente se ubicaba. Si se tratara de la demolición total del edificio para la reconstrucción de uno nuevo, la licencia de construcción del nuevo tendrá en cuenta esta circunstancia condicionándose la ubicación del elemento en el lugar más idóneo para ello.
- Terminada la circunstancia que ha motivado la modificación, el propietario del predio sirviente se obliga a comunicarlo a la DT para que se proceda a su reinstalación.
- Todos los gastos motivados por esta actuación será de cuenta del Excmo. Ayuntamiento de Antequera



Como norma general, las instalaciones de los elementos semafóricos reunirán las mismas especificaciones previstas para las instalaciones de alumbrado público. Además deberán reunir las calidades y condiciones particulares que se reseñan en el siguiente apartado.

6.2 CALIDADES QUE DEBEN CUMPLIR LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.

Las instalaciones actuales, nuevas o modificaciones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

6.2.1 COLUMNAS

Las columnas para soporte de semáforos tendrán forma cilíndrica, de 2,40 metros de altura; dispondrán de cimentación de hormigón H-150, para asegurar su estabilidad a las acciones externas, El material de las columnas deberá ser aprobado por la DT, que podrá ordenar los ensayos que considere convenientes.

Las columnas estarán galvanizadas exterior e interiormente en caliente y pintadas con el color que designe la DT. Las columnas irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión. Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos, siempre que la columna se encuentre en buenas condiciones.

Las columnas para semáforos se colocarán a 80 cm, del bordillo de la acera, pudiendo modificarse esto a juicio de la DT ; se colocarán en el lugar más idóneo en cada caso. Las columnas se montarán en los puntos que se señalan en los planos, previo replanteo por la DT , e irán asentadas sobre una base de hormigón HM-200, perfectamente verticales.

Sobre las columnas se montarán los semáforos con sus lámparas por mediación de los brazos que sean necesarios para la unión de los semáforos a su elemento de sustentación, orientados en la dirección necesaria.

6.2.2 BÁCULOS

Los báculos serán de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, con la altura necesaria para que, una vez colocado el semáforo, mantengan el gálibo de circulación entre 5,5 y 6 m., y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometidos y demás esfuerzos.

La longitud del saliente estará comprendida entre 3,50 y 5,50 m., a determinar para cada caso. Su cimentación será de hormigón H-150, de dimensiones suficientes para permitir una perfecta estabilidad con sus cargas.

La base irá sujeta a la cimentación por medio de unos pernos de 25 mm., de diámetro, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que esté sometido, tal como se especifica en los correspondientes planos; el eje del báculo deberá quedar a un metro de distancia del bordillo.

Los báculos estarán pintados con el color que se designe, actualmente verde mayo o negro. Dispondrán de una puerta con un sistema de cierre al pie del mismo para los trabajos de montaje, empalmes y toma de tierra, así como los elementos necesarios para la sujeción del semáforo situado en la parte superior.

Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro. Una vez colocado el elemento se construirá



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

un cilindro de mortero de 150 kg de cemento y arena con una altura de 8 centímetros y un diámetro de los círculos de las bases igual a la diagonal de la placa de fijación, de tal manera que decore los peatones y la placa. Dicho cilindro se deberá pintar con dos manos de pintura de esmalte del mismo que la columna o báculo.

6.2.3 SEMÁFOROS.

Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.

Las dimensiones del foco serán 300 mm de diámetro en los tipos autovía, 200 mm de diámetro en los de vehículos, cuadrados de 200 x 210 mm en los de peatones y 100 mm de diámetro para repetidores de vehículos. Las lámparas de leds que deberán utilizarse en los distintos semáforos, tanto en el cambio como en la reparación de averías, tendrán que ser del mismo tipo y clase que autorice la DT. Sus formas y dimensiones se ajustarán al modelo homologado, en cada momento por el Ayuntamiento de Antequera. Los dispositivos de cierre serán herméticos.

Los sistemas eléctricos estarán perfectamente aislados, puestos a tierra los elementos metálicos en contacto con el exterior, cumpliendo, en todo, el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se podrá ordenar, cuando así se precise, el pintado de flechas o máscaras en las lentes, por ejemplo: en el caso de semáforos para tranvías o vehículos de transporte público

En los semáforos de peatones se montarán lentes de leds mixtas en las cuales se represente la figura del peatón niño/a tanto para la luz verde como para la roja, y en los que se solicite con contador en la leds roja. Los semáforos serán aprobados por la DT. El color de los cuerpos de los semáforos y sus viseras será el que se determine, actualmente verde mayo, y negro, siendo responsables los adjudicatarios del mantenimiento del citado color, bien por pintura en los metálicos o bien por sustitución, a su cargo, en los policarbonatos que hubieran sido instalados nuevos durante el período de duración de la contrata. En el caso de cambios de color en semáforos de policarbonato, instalados anteriormente al período de vigencia de la contrata, se procederá al pintado con un tipo de pintura adecuada al material para asegurar una perfecta adherencia. En cualquier caso, no se instalarán semáforos con aristas o ángulos vivos que pudieran resultar peligrosos.

Se montaran semáforos con diodos luminiscentes (leds) siempre que el semáforo mantenga la apariencia de semáforos con lámpara de incandescencia y siempre que la percepción visual del mismo sea, al menos, igual a la que proporciona una lámpara de incandescencia de las habitualmente utilizadas en un semáforo de nueva instalación. El color de la luz rojo, ámbar, verde será del mismo tono que en el caso de semáforos con lámpara de incandescencia, El semáforo de leds cuando se encuentre apagado presentará a la vista una superficie incolora exenta de reflejos, incluso con luz solar incidente.

6.2.4 SEMÁFOROS PARA INVIDENTES.

Los semáforos para invidentes emitirán un sonido en el momento en que los peatones tienen "verde" para pasar, y en otros casos, emitirán la frase sonora que se indique. El volumen del sonido de estos semáforos será regulable, ajustándose a una intensidad tal que pueda ser percibido por los usuarios, sin molestar al vecindario y atenuándose o eliminándose por la noche mediante reloj.

Los semáforos para invidentes serán aprobados por la DT. El color de los cuerpos de estos semáforos y sus viseras será el que se determine, actualmente verde mayo o negro.

6.2.5 PULSADORES Y SENSORES DE INFRARROJOS

Los pulsadores para accionamiento de los pasos de peatones, serán accionados exclusivamente por el peatón y no por otras circunstancias (humedad, lluvia) y en el momento de accionarlos se encenderá un letrero que diga "Esperen verde", que se apagará en el momento de encenderse el verde del semáforo de peatones accionado. En el caso de pulsadores sin indicador luminoso, sobre



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

el mismo, se colocará un cartel metálico con la silueta de un peatón.

Ayuntamiento

MEMORIA

deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria.

Los sensores de infrarrojos se ajustarán de manera que el ángulo de detección sea el preciso para que el sensor no sea actuado por los vehículos que circulan por la calzada, u otros peatones o bicicletas que circulen por la acera, en sentido longitudinal. Asimismo, deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria.

En los casos en que sea posible, el software del regulador acortará la fase principal de vehículos para adelantar la fase de peatones o, incluso, hacerla aparecer más de una vez dentro del mismo ciclo, si los tiempos mínimos y la duración del ciclo lo permiten. El color de los cuerpos de los sensores será el que se determine, actualmente, verde mayo o negro, siendo responsable el adjudicatario del mantenimiento del citado color, bien por pintura en los metálicos o bien por sustitución, a su cargo, en los de policarbonato que hubieran sido instalados nuevos durante el periodo de duración de la contrata, El cuerpo metálico del pulsador se pintará de color verde mayo o negro.

6.2.6 REGULADORES.

Se define por regulador de cruce el equipo electrónico que hace funcionar la instalación de semáforos con un reparto, ciclo y desfase que se le programa. Los programadores deberán ser del tipo centralizables teniendo que cumplir con las características que se exponen en los siguientes apartados.

Características funcionales

- Comunicación con el Gestor de Tráfico a través de interfaz IP, manteniendo y ampliando el sistema actual o sus posibles mejoras.
- Capacidad para el control de un mínimo de dos grupos semafóricos, ampliable hasta 32, además de 4 subreguladores.
- Admisión de cambio de planes de tráfico, modificación de horarios internos o con inscripción de planes desde Centro de Control.
- Almacenamiento de 16 planes de tráfico por sub-regulador.
- Modos de funcionamiento a tiempos fijos, semiactuado, actuado y microrregulado.
- Capacidad de establecimiento de Fases de emergencia. Prioridades de paso de servicios públicos.
- Protocolo GPIB para integración en sistema de prioridad bus.
- Recepción y tratamiento de información desde detectores tanto Estratégicos como Tácticos.
- Admisión de la gestión y tratamiento de equipos adicionales como señales informativas de texto variable, señales de ocupación de aparcamientos, carriles reversibles, pilonas retroaccesibles, equipos de medidas medioambientales, cámaras de control de tráfico etc...
- Tratamiento y gestión de alarmas del sistema, local y remoto.
- Conexión a Terminal de Mantenimiento Gráfico que facilita la configuración del regulador mediante puerto USB.

Funcionamiento en local

Los reguladores locales deberán funcionar de manera autónoma con capacidad para



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

albergar un mínimo de 8 planes de funcionamiento, tendrán entrada de sincronismo y de actualización de hora vía satélite, además de contar con puerto de comunicaciones Ethernet para recibir órdenes desde el servidor Gestor de Comunicaciones y transmitir las alarmas.

Los reguladores contarán con 24 entradas digitales para actuadores tipo detectores, pulsadores, etc. y un receptor GPS. Los reguladores deberán sincronizar su hora vía satélite cuando pasen a funcionamiento modo local.

Posibilidades operativas del regulador.

Los reguladores dispondrán de conmutador manual para dejar el cruce en destellos o en modo manual. Las secuencias de las señales en los semáforos serán todas aquellas acordes a la legislación vigente. Las tensiones de funcionamiento del sistema atenderán al Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

Protecciones eléctricas.

El equipo de regulación deberá estar equipado con un interruptor diferencial autorrearmable, así como un interruptor magnetotérmico y descargador atmosférico pararrayos. Deberá estar equipado con toma de tierra y todas las protecciones previstas según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión

Características del armario.

La totalidad de los elementos de regulación y control, estarán ubicados en el interior de un armario estanco, de dimensiones y accesos adecuados para la manipulación adecuada de los mismos. Los armarios que contengan los equipos deberán ser de construcción robusta para soportar tanto las condiciones climatológicas como los posibles actos vandálicos.

Condiciones ambientales operativas del regulador.

Los reguladores deberán disponer de un sistema de ventilación y caldeo accionado por termostato para asegurar la temperatura y humedad interior adecuada a óptimos funcionamiento de los componentes del equipo. El rango de temperaturas de ambiente exterior en el que el regulador debe ser operativo oscila entre -10°C y 50°C

Configuración modular.

El sistema de comunicación entre las tarjetas del sistema se realizará a través de un bus paralelo. El sistema será modular no siendo necesario un "backplane" único, sino que se irán incorporando módulos en función de las necesidades existentes. Se deberá permitir su instalación en espacios reducidos mediante cables expansores.

Conexiones del regulador con el exterior.

El regulador debe disponer de un puerto DB9 o USB para conexión local al terminal de mantenimiento, GPS y periféricos auxiliares. El regulador debe disponer de 1 puerto TCP/IP para conexión remota a centro. El regulador debe disponer de lámparas LEDs indicadoras del estado del equipo.

Otras características.

Los reguladores nuevos a instalar deberán ser capaces de variar su funcionamiento, en función de señales emitidas por el tranvía o los vehículos de transporte público. Todo ello. Dentro del futuro sistema centralizado de control de tráfico.

Deberán de poder tratar la información de detectores de cola y velocidad. El número de detectores mínimo a tratar en la configuración básica será de 8 por regulador ampliables como mínimo a 24 en caso necesario. Incorporarán detectores de lámpara fundida en



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

todas sus salidas y detector de puerta abierta.

Ayuntamiento
de Antequera

MEMORIA

Los reguladores darán información de cualquier anomalía con indicación inequívoca de su estado y, además, durante períodos de fallo de comunicación con el equipo intermedio, las alarmas de funcionamiento deberán retenerse en la memoria del regulador para ser transmitidas posteriormente, al establecerse de nuevo la comunicación indicando la hora de inicio y final de la alarma. Esta información deberá quedar registrada.

6.2.7 SALA DE CONTROL DE TRÁFICO

Con el fin de poder contar con un centro de control de Tráfico, tan pronto como las posibilidades así lo permitan, teniendo en cuenta la tecnología existente el Excmo. Ayuntamiento opta por la implantación del mismo con las siguientes características

Sistema CCTV

El CCTV será centralizado en la futura Sala de control de Tráfico, supervisará las principales vías de tránsito rodado de la ciudad, y las que indique la DT, a la vez que ayuda a una optimización del sistema de centralización de la red semafórica.

Está formado por:

- Cámaras de televisión a color telemandadas desde la Sala de Control.
- Transmisión de imagen a través de fibra óptica.
- Cinco columnas especiales de 15 m de H para sustentación de cámara.
- Siete monitores de color de 21 pulgadas.
- Control de movimiento a través de software.

Sistema video detección

Las características mínimas del control por videodetección inicial que se propone estará formado por puntos de control, de carriles específicos de tráfico como de control de restricción de acceso. Estará constituido por:

- Puntos de control compuesto por dos cámaras, una de videodetección y otra de captura de imagen, cuyo número de unidades dependerá del estudio concreto y de la ampliación posterior a realizar. Una vez definido se considerará como modificación del presente PDASA, siguiendo la tramitación ya prevista para su aprobación.
- Transmisión de imagen a través de fibra.
- Ordenadores de gestión del sistema.
- Transmisión de imagen a través de fibra óptica.
- Columnas especiales de 14 m de H para sustentación de cámara.
- Monitor de color de 21 pulgadas.
- Software de gestión.

6.2.8 SISTEMA URBANO DE REGULACIÓN. PROGRAMAS Y APLICACIONES.

El control centralizado del tráfico de la ciudad de Antequera se realizará desde un futuro centro de control desde el cual se gestionarán todos los subsistemas de tráfico:

- Control centralizado de Reguladores de Cruce
- Sistema de CCTV de vigilancia de tráfico
- Detección de infracciones
- Control de accesos mediante pilonas hidráulicas
- Control de accesos mediante visión artificial
- Detectores de tráfico
- Paneles de mensajería variable de información del tráfico
- Sistema de ayuda a la explotación y prioridad bus



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

Todos estos subsistemas deberán poder ser operados, gestionados y mantenidos desde una herramienta integral de la movilidad. Por tanto, el Ayuntamiento de Antequera, optará por una herramienta integral que permita proporcionar el control y gestión de la movilidad con el fin de mejorar el nivel de servicio, disminuir la demora y aumentar la seguridad y confort del usuario con el consiguiente ahorro económico. La implantación de dicha herramienta de software permitirá el mantenimiento de equipos, tanto a ingenieros de tráfico, operadores y grupos de mantenimiento, reduciendo los costes de explotación y mantenimiento de las instalaciones de tráfico de la ciudad de Antequera.

La aplicación deberá gestionar desde intersecciones aisladas hasta una gran red semafórica centralizada, además de integrar el control de redes interurbanas y gestión de túneles, con la más moderna tecnología a través de equipos electrónicos de última generación y apoyándose en software avanzado, siendo capaz de optimizar la red viaria de ciudades y carreteras con la algorítmica más avanzada basada en técnicas de la ingeniería de tráfico permitiendo una explotación óptima adaptada a la demanda y a los cambios por la evolución en el tiempo.

El sistema se apoyará en el sistema GIS, optado por el Ayuntamiento para la explotación de su cartografía y sus recursos permitiendo relacionar una cartografía de una geográfica determinada, con una base de datos asociada a la misma, permitiendo en cualquier caso acceso a la información, así como la actualización e intervención en dicha base de datos desde una interfaz gráfica, constituyendo un sistema eficaz de ayuda a la explotación para el mantenimiento y control de tráfico de la ciudad de Antequera.

Componentes clave del sistema de control y regulación del tráfico

- Plataforma de integración: Gestión integral de los sistemas de movilidad urbana, aunando en una misma solución el control, la gestión y el mantenimiento de la red semafórica, los sistemas de información al usuario (paneles, plataformas móviles, etc.), CCTV, control de accesos, gestión de la contaminación, sistemas de detección de infracciones, sistemas de control de accesos, sistemas de control meteorológico y medio ambiental y sistemas de prioridad al transporte público.
- Ingeniería de tráfico: incorporación de la última generación de algoritmos de Ingeniería de Tráfico para el Control Auto-Adaptativo de la gestión semafórica, así como algoritmos de cálculo de tiempos de recorrido, estados del tráfico y recomendación de rutas alternativas, como potente herramienta para la automatización de la gestión de la movilidad.
- Solución estándar: debe estar basado en protocolos de comunicación abiertos con los elementos que gestionan, facilitando la escalabilidad y la incorporación de nuevos elementos.
- Solución abierta: basado en arquitectura SOA, que permita la creación de sistemas altamente escalables que reflejen el negocio de la organización y brinde una forma bien definida de exposición e invocación de servicios, que facilite la interacción entre diferentes sistemas de diferentes fabricantes.
- Gestión de la Explotación: Modelización de los manuales de explotación de los centros de control mediante módulos de Gestión de Explotación y Mantenimiento para optimizar la respuesta de los operadores ante las incidencias, guiándoles en la toma de decisiones y disminuyendo los tiempos de respuestas.

Interfaz de usuario

- Área de operaciones: El entorno debe ser flexible para permitir una completa adaptación a las necesidades de cada entorno. La definición de áreas de operación permite a los administradores del sistema la división en zonas del entorno controlado, asignando a cada operador permisos de acceso al área que gestiona.
- La división en zonas permite especializar la gestión de grandes zonas urbanas y facilitar la labor de los operadores. Adicionalmente cada operador puede ser dotado de permisos de acceso, visualización y operación sobre cada uno de los elementos del sistema.

Control semafórico

- Monitorización: el sistema debe permitir la monitorización en tiempo real de todos los



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

parámetros del funcionamiento del sistema de regulación semafórico (planes activos, estado de ciclo, tiempos de fases, estados de los grupos semafóricos, detectores, rutas y subáreas). A través de la información suministrada por los equipos de detección de tráfico, el sistema debe mostrar al operador el estado real del tráfico en cada instante, permitiendo la adopción de las medidas de gestión de la movilidad necesarias en cada momento.

- Planificación: El sistema de control centralizado debe ofrecer a los ingenieros de tráfico una herramienta de planificación global de la movilidad urbana, permitiendo la creación de planes de tráfico a nivel de cruce, ruta y subárea y la elección de una amplia gama de algoritmos de gestión:

Planificación Horaria, Selección Vectorial, Generación Dinámica y Gestión autoadaptativa del tráfico.

- Actuación: El software de control y regulación de tráfico centralizado debe controlar todos los elementos del sistema de modo que permita a los operadores responder en tiempo real a las incidencias del tráfico, permitiendo la imposición forzada de cualquier parámetro, cambios de estado, ejecución de rutas de acceso o evacuación de emergencia, ondas verdes, etc.

Videovigilancia del tráfico

- Gestión: el sistema debe integrar el control y la gestión de las plataformas de Videovigilancia del tráfico y permitir el acceso directo desde la misma interfaz y gestionar de manera unificada la visualización en los puestos de operación y en los Video Wall de la sala de control.
- Automatismos: El sistema debe ser capaz de integrar todos los automatismos relacionados con el sistema de videovigilancia que permita automatizar procesos y líneas de actuación del sistema de videovigilancia del tráfico en función de otros parámetros del sistema, de modo que sea posible configurar grabaciones, reposicionamientos o envío de imágenes a un Video Wall, en función de incidencias automáticamente detectadas (accidentes, condiciones anormales de tráfico, alarmas en equipo, etc.)

Sistema de información al usuario

El sistema de control y regulación de tráfico centralizado a implantar en la futura sala de control, deberá ser capaz de integrar la gestión u control del sistema de información al usuario, formado por paneles de señalización variable, con las siguientes funcionalidades:

- Control Integral de la Señalización Variable:
 - Señalización manual y automática.
 - Señalización automática de tiempos de recorrido y estados del tráfico, rutas alternativas e incidencias.
 - Gestión de todos los parámetros de señalización.
 - Control de estados y alarmas.
 - Gestión del mantenimiento.
- Eficacia y rapidez: el sistema centralizado deberá contar con un motor de inferencia para la generación de señalizaciones automáticas, permitiendo al operador definir reglas de señalización en función de la evaluación de los parámetros del sistema (estados del tráfico, incidencias, alarmas, etc.). Las reglas son evaluadas y aplicadas en tiempo real variando la señalización en función del resultado.
- Gestión avanzada de planes de señalización:
 - Configuración de planes integrales de señalización
 - Establecimiento programado de planes, por eventos o de manera manual.

Detección de infracciones

El sistema de control y regulación centralizado del tráfico, integrará la detección de infracciones a través de la operación y control de los siguientes subsistemas:



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA.

Ayuntamiento
de Antequera

Control de accesos:

- Gestión de control de accesos por reconocimiento de matrícula.
- Con barrera física o en "Free Flor" y sancionable por entrada o permanencia.
- Aforación mediante LPR.
- Cinemómetros de velocidad instantánea, media y foto rojo:
 - Gestión integral de los cinemómetros de velocidad instantánea, velocidad media y foto rojo.
 - Gestión de la configuración.
 - Sistema Experto Avanzado que combina diferentes OCR para reducir la tasa de error en el reconocimiento automático de matrículas.
- Obtención de datos de tráfico a través de los sistemas de infracción.
- Validación y generación de actas de infracción:
 - Generación automática o manual de infracciones.
 - Conexión con bases de datos de tráfico.
 - Generación de expedientes de sanción.

Prioridad al transporte público

- El sistema de control centralizado, debe incluir un módulo de gestión y control de prioridad de transporte público urbano, orientado a mejorar la velocidad comercial de los autobuses urbanos y potenciar en definitiva el uso del transporte público en las ciudades.
- El sistema de control y regulación del tráfico centralizado, junto con los equipos embarcados o mediante integración con un sistema SAE y aplicando algoritmos predictivos, consigue aumentar la velocidad comercial sin perjuicio del resto del tráfico privado.
- El sistema de prioridad bus combina las tecnologías GPS, Inteligencia embarcada, comunicación radio y los reguladores semafóricos de última generación.
- Funcionalidades:
 - Elementos del sistema de prioridad al transporte público: equipo embarcado, radio-módem y el regulador semafórico.
 - El sistema para la prioridad vehicular está basado en criterios de localización Georreferencial, trata la información obtenida del módulo GPS, la identifica, valida la posición virtual y vía radio se comunica con el equipo radio-modem del regulador.
 - Discrimina zonas virtuales y establece protocolo de confirmación con los reguladores.
 - La comunicación con el regulador semafórico puede ser además de con el protocolo propio, con la activación de 5 salidas digitales.
 - Receptor de sincronización de altas prestaciones y con elevada sintonía con satélites.
 - Actualización de datos por conexión local o inalámbrica.
 - Capacidad de almacenamiento de más de 100 rutas georeferenciadas y hasta 2048 posiciones virtuales.
 - Posibilidad de reconocimiento automático de línea.
 - Regulador semafórico con capacidad de microrregulación por grupos para optimización del tráfico ante la aproximación simultánea de diferentes líneas.
- Especificaciones técnicas del equipo embarcado:
 - CPU con SO Linux.



Ayuntamiento
de Antequera

PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

- Modem radio incorporado, frecuencias opcionales 866 o 433Mhz. Antena externa vehículo o interna. Potencia de emisión configurable.

- 2 puertos USB.
- Puerto serie RS-232.
- 1 puerto Ethernet.
- GPIO: 21 x Pins, CMOS/TTL.
- Ranura tarjeta SD.
- GPS incorporado.
- GPRS opcional compatible UMTS.
- Módulo Bluetooth opcional.
- Especificaciones técnicas del Radio módem:
 - Modem radio compatible con equipo embarcado y frecuencias opcionales 866 o 433 Mhz. Antena externa vehículo o interna.
 - Conexión de datos RS-232/RS-485.
 - Velocidad de datos configurable de 4,8 a 38 Kbps.
 - Opcionalmente, módulo de 5 salidas digitales, una de ellas relé NO/NC.
 - Potencia de hasta 500mW configurable.
 - Sensibilidad de -105 dbm.
 - Alimentación de 12 a 48 Vcc.
 - Modulación GFSK.
 - Protección IP65.

Módulos adicionales

El sistema de gestión y regulación del tráfico además incorporará diversos módulos adicionales para la gestión completa de la movilidad:

- Módulo de información al usuario a través de Internet: permite la creación de una plataforma de acceso público en internet para información sobre movilidad, publicando en tiempo real los estados del tráfico, señalizaciones variables, cámaras, incidencias, etc. Además el módulo permite al usuario la búsqueda de la ruta más eficiente para desplazarse entre dos puntos.
- Módulo de Gestión Medioambiental: El módulo permite visualizar, controlar, validar y almacenar datos de calidad ambiental de una localización dada en tiempo real. Este módulo permite a los operadores aplicar políticas de movilidad en función de la contaminación medioambiental.
- Control de estaciones meteorológicas: a través de este módulo se integra la recogida y análisis de datos meteorológicos a través de las estaciones instaladas y aplica de manera automática y configurable por el usuario planes de señalización variable o planes preestablecidos de tráfico de cara a crear una conducción más segura bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Control de regulación de tráfico de cruces que interaccionan con el servicio de tranvía, integrando la gestión de estos cruces en los planes de movilidad de la ciudad.

CAPÍTULO 7. VALORACIÓN ECONÓMICA Y PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

7.1 JUSTIFICACIÓN

La puesta en práctica del PDASA requiere de la realización de inversiones en los elementos que componen la INSTALACIÓN, para adecuarla a las exigencias técnicas del propio PDASA, así como para conseguir los objetivos principales de eficiencia energética y ahorro económico.



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

El punto de partida es el estado actual de la INSTALACIÓN, donde se ha constatado una problemática que se expone más adelante, y que presenta unas características técnicas y de funcionamiento que se ha demostrado son notablemente mejorables, tras realizar la oportuna auditoría energética.

Se contempla, por lo tanto, una doble vertiente en cuanto a las medidas a tomar, para conseguir el desempeño del PDASA: medidas técnicas, destinadas a la adecuación de la INSTALACIÓN a las exigencias definidas en el PDASA, y medidas económicas orientadas a conseguir una reducción del coste de funcionamiento y mantenimiento de todos los elementos.

7.2 SITUACIÓN ACTUAL

El punto de partida para caracterizar el estado de la INSTALACIÓN ha sido la auditoría energética realizada de forma reciente, donde podemos resaltar los siguientes resultados:

- La instalación de alumbrado público está compuesta por 6.723 puntos de luz, distribuidos en 136 centros de mando.
- La instalación de señalización semafórica está constituida por 363 puntos de luz, agrupados en 13 centros de mando.
- Adicionalmente, se cuenta con 14 centros de mando para dar servicio a otras tantas pistas deportivas, donde se dispone de 62 puntos de luz para su iluminación.
- Existen 240 lámparas (el 3,5 % del total) de vapor de mercurio, con una baja eficiencia energética y cuyo uso tiende a desaparecer.
- 4.406 luminarias son del tipo “farol antequerano” (el 65 % del total), de las que prácticamente la totalidad, no cumplen la normativa de protección del cielo nocturno, por lo que se debe proceder a su sustitución.
- 206 luminarias son del tipo “cazoleta” o “asimétrica abierta” (un 3 % del total), que tampoco pueden utilizarse, según la normativa vigente.
- Aún quedan 81 luminarias de tipo “globo”, que resultan ser muy contaminantes lumínicamente, y deben ser reemplazadas (son el 1,2 %).
- La mitad de los centros de mando, 82 de los 163 existentes, necesitan alguna modificación para adecuarse a la normativa, y el resto deben ser sustituidos debido a las numerosas deficiencias.
- Se han detectado niveles de iluminación superiores a los permitidos por la normativa, en el 65 % de las calles del municipio, alcanzando en algunos puntos hasta un 200 % más de lo permitido. Esto contribuye a la contaminación lumínica y supone un exceso de consumo de energía.

Esta INSTALACIÓN lleva asociados unos costes de suministro eléctrico, que están relacionados con el consumo de energía (medido en kWh) y con los costes fijos dependientes de la potencia eléctrica de cada suministro (medido en kW), cuyos principales datos podemos resumir en los siguientes:

- Hay un total de 153 contratos de suministro eléctrico, de los cuales 131 corresponden a uso de alumbrado público, 10 a iluminación de pistas deportivas y 12 a señales semafóricas.
- Estos contratos totalizan un consumo de energía anual de 4.791.725 kWh, los cuales se reparten de la siguiente forma, atendiendo a los períodos horarios que fijan las tarifas contratadas:
 - En período P1 (denominado “Punta”, con el precio más elevado): 2.408.978 kWh
 - En período P2 (denominado “Llano”, con precio medio): 336.762 kWh
 - En período P3 (denominado “Valle”, con precio más bajo): 2.045.986 kWh
- La potencia contratada en la actualidad es de 1.871 kW
- La potencia instalada en la actualidad es de 1.307 kW

Estos costes dependen también de la modalidad de tarifa contratada, que corresponde de la siguiente forma:



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA

77 suministros tienen tarifa TUR con discriminación horaria (DH), con períodos P1 y P3.
33 suministros tienen tarifa TUR sin discriminación horaria, con período P2.
15 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con períodos P1 y P3.

- 5 suministros tienen contrato en mercado libre, sin discriminación horaria, con período P2.
- 17 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con períodos P1, P2 y P3.
- 6 suministros están pendientes de regularización del contrato.

Atendiendo pues a esas condiciones, los costes económicos de suministro energético a la INSTALACIÓN quedan repartidos en los siguientes conceptos:

- 378.663,31 € en consumo de energía en período P1.
- 47.337,23 € en consumo de energía en período P2.
- 155.359,22 € en consumo de energía en período P3.
- 31.459,32 € en coste de potencia contratada.
- 34.971,69 € en costes por complementos.
- 33.291,47 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.636,98 € en alquiler de equipos de medida.
- 691.192,18 € TOTAL ANUAL (sin IVA, 21%).

En el apartado de costes por complementos, se incluyen los pagos o descuentos que afectarían a los distintos contratos, algunos de los cuales no están vigentes pero que es necesario considerar para establecer una comparativa con la situación futura. Aquí se recogen los recargos por consumo de energía reactiva, los recargos por exceso de potencia demandada, descuentos de promoción comercial por contratación en mercado libre y gastos de gestión de contratos en mercado libre.

7.3 PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Siguiendo las exigencias técnicas del PDASA para adecuar la actual INSTALACIÓN, es necesario realizar una serie de actuaciones sobre los distintos elementos que la componen.

Fundamentalmente, se trata de sustituir aquellas luminarias que no se adaptan a la normativa vigente de eficiencia energética y protección frente a la contaminación lumínica, además de modificar algunas de las existentes para conseguir un correcto servicio, según los requisitos de dicha normativa.

De igual forma, es necesario actuar sobre los centros de mando y protección, para dotarlos de los sistemas de protección para las personas y la propia integridad de la instalación y sus mantenedores, además de incorporar sistemas que permitan su telegestión para reducir los costes de mantenimiento, operación y resolución de incidencias.

Las medidas, según sus características, se han agrupado en las siguientes, que responden a especificaciones detalladas en el texto del PDASA y que no se repiten aquí por no incurrir en reiteración:

- Sustitución de luminarias de tipo FAROL ANTEQUERANO, por luminaria de la misma tipología, definida según PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 29 W, 43 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 3.469 unidades por FAROL ANTEQUERANO CON LÁMPARA DE LED DE 29 W, y la sustitución de 653 unidades por FAROL ANTEQUERANO CON LÁMPARA DE LED DE 41 W.
- Sustitución de luminarias de tipo FAROL ANTEQUERANO, VIARIA U OTROS, por luminaria de tipo FUNCIONAL VIARIA, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 57 W, 142 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por LUMINARIA TIPO VIARIO CON LÁMPARA DE LED DE 57 W y la



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS
INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE
ANTEQUERA

sustitución de 79 unidades por LUMINARIA TIPO VIARIO CON LÁMPARA DE LED DE 142 W.

Ayuntamiento

MEMORIA

Sustitución de luminarias de tipo FAROL ANTEQUERANO, VIARIA U OTROS, por luminaria de tipo FUNCIONAL VIARIA, en modelos ONYX, SATURNO de SOCELEC, QS, VL de CARANDINI, FO5 de IEP, IRIDIUM de PHILIPS, MALLORCA de ROS, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de LÁMPARA DE DESCARGA VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI y hasta 5 pasos de regulación, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por LUMINARIA DE TIPO VIARIO (MODELO SOCELEC ONYX, CARANDINI QS, PHILIPS IRIDIUM O SIMILAR) CON LÁMPARA DE DESCARGA VSAP O HM.

- Sustitución de luminarias de tipo FAROL ANTEQUERANO, VIARIA U OTROS, por luminaria de tipo FUNCIONAL VIARIA, en modelos ATHENA de SOCELEC, HARMONY CLASSIQUE de PHILIPS-INDAL, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de LÁMPARA DE DESCARGA VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI y hasta 5 pasos de regulación, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 29 unidades por LUMINARIA SOCELEC MODELO ATHENA CON LÁMPARA HM DE 250 W, y la sustitución de 130 unidades por LUMINARIA PHILIPS-INDAL MODELO HARMONY CLASSIC CON LÁMPARA HM 150 W.

- Instalación de soporte tipo BRAZO ADOSADO a paramento vertical, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 185 unidades de soporte tipo BRAZO, para adosar en fachada.

- Instalación de soporte tipo COLUMNA MÁS BASAMENTO, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 318 unidades de soporte tipo COLUMNA MÁS BASAMENTO.

- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por LÁMPARA DE DESCARGA, de HALOGENUROS METÉLICOS CON QUEMADOR CERÁMICO, en potencias de 100 W, 150 W o 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 194 unidades de lámparas de HM-100 W, 431 unidades de lámparas HM-150 W y 226 unidades de lámparas HM-250 W.

- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por LÁMPARA DE DESCARGA, de VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN, en potencia de 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 25 unidades de lámparas VSAP-250 W.

- Sustitución de equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, para LÁMPARA DE DESCARGA, de VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN, en potencias de 150 W y 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 18 unidades de EQUIPO AUXILIAR ELECTRÓNICO REGULABLE PROTOCOLO DALI PARA LÁMPARA VSAP-150 W y 601 unidades de EQUIPO AUXILIAR ELECTRÓNICO REGULABLE



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS
INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE
ANTEQUERA

PROTOCOLO DALI PARA LÁMPARA VSAP-250 W .

Ayuntamiento

MEMORIA

Sustitución de CENTRO DE MANDO EXISTENTE, por centro de mando según especificaciones técnicas del PDASA, modalidad CON TELEGESTIÓN, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución de 55 CENTROS DE MANDO TIPO TELEGESTIÓN.

- Instalación de SISTEMA DE TELEGESTIÓN en centros de mando existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la instalación de 82 unidades de EQUIPO DE TELEGESTIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

7.4 SITUACIÓN FUTURA

Como consecuencia de las modificaciones técnicas realizadas en la INSTALACIÓN, según lo descrito en el apartado anterior, se deben modificar los contratos de suministro ya que se consigue una notable reducción de la potencia eléctrica instalada en cada centro de mando, y por consiguiente, se debe reducir la potencia contratada y con ello reducir el coste del término fijo de la factura.

Los resultados de estas modificaciones son:

- La potencia instalada será de 707,60 kW.
- La potencia a contratar será de 804,40 kW. Este valor es superior ya que la contratación se establece por unos determinados valores, que exceden lo efectivamente instalado, para evitar el corte de suministro por superar el valor de potencia contratada.

Los suministros con menos de 10 kW de potencia contratada se acogerán a la tarifa denominada TUR CON DISCRIMINACIÓN HORARIA, con dos períodos, P1 y P3, ya que resulta la opción más económica. Los que superen los 10 kW, se acogerán a la modalidad CONTRATO EN MERCADO LIBRE CON DISCRIMINACIÓN HORARIA DE 3 PERÍODOS, P1, P2 Y P3, que es la opción disponible según normativa.

De esta forma, resulta:

- Se establecen 137 contratos en la modalidad TUR CON DH.
- Se establecen 16 contratos en la modalidad MERCADO LIBRE CON DH DE 3 PERÍODOS.

Los consumos que se obtiene en las nuevas condiciones de funcionamiento, totalizan 1.962.314 kWh anuales, cuyo reparto por períodos horarios es:

- En período P1 (denominado "Punta", con el precio más elevado):
732.877 kWh
- En período P2 (denominado "Llano", con precio medio):
207.239 kWh
- En período P3 (denominado "Valle", con precio más bajo):
1.022.197 kWh

Los nuevos costes que se obtienen, como resultado de efectuar la simulación de funcionamiento de la INSTALACIÓN durante el período de 1 año, con los nuevos contratos adoptados, utilizando los mismos precios y términos de facturación, resultan:

- 132.395,80 € en consumo de energía en período P1.
- 29.612,87 € en consumo de energía en período P2.
- 73.657,98 € en consumo de energía en período P3.
- 15.434,48 € en coste de potencia contratada.
- 472,20 € en costes por complementos.
- 12.837,03 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.597,38 € en alquiler de equipos de medida.



PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS
INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE
ANTEQUERA

268.515,74 € TOTAL ANUAL (sin IVA, 21%).

Ayuntamiento

MEMORIA

de Antequera resumen todos los datos expuestos en este capítulo se encuentran en el ANEXO 6
PROPUESTAS ECONÓMICAS del presente PDASA.

El detalle de las actuaciones por centro de mando, puede obtener mediante la consulta del inventario energético, en situación futura, incluido en el ANEXO 1 INVENTARIO ENERGÉTICO del presente PDASA.