



Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



**PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y  
RESILIENCIA DE LA ECONOMÍA**

**PROGRAMA DE AYUDAS PARA INVERSIONES A  
PROYECTOS SINGULARES LOCALES DE  
ENERGÍA LIMPIA EN MUNICIPIOS DE RETO  
DEMOGRÁFICO**

**PLAN ESTRATÉGICO DE TRANSICIÓN A UNA  
ECONOMÍA BAJA EN CARBONO DEL MUNICIPIO DE**

**ALGORFA**



## Contenido

1.- OBJETIVOS. - .....	4
2.- DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES A LLEVAR A CABO. – .....	5
2.1.- Medida 1. Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas. ....	5
2.2.- Medida 2. Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento .....	5
2.3.- Medida 3. Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío .....	6
2.4.- Medida 4. Lucha contra la contaminación lumínica, alumbrado eficiente e inteligente, smart rural y tic .....	6
2.5.- Medida 5. Movilidad Sostenible. ....	6
3.- CRITERIOS DE CALIDAD y GARANTIAS. - .....	6
3.1.- Criterios de Calidad para la Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas .....	7
3.2.- Criterios de Calidad para Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento .....	15
REQUISITOS DE LOS MATERIALES .....	17
3.3.- Criterios de Calidad para Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío. ....	22
3.4.- Criterios de Calidad para actuaciones de alumbrado eficiente e inteligente, smart rural y tic. ....	36
3.5.- Criterios de Calidad en Actuaciones de Movilidad sostenible.....	47
4.- ORIGEN DE LOS MATERIALES E IMPACTO AMBIENTAL. - .....	54
5.- GESTION DE RESIDUOS. - .....	54
6.- IMPACTO DE LAS ACTUACIONES. - .....	57
6.1 Impacto sobre PYMES y autónomos que se espera que tenga la puesta en marcha y mantenimiento proyecto, y estimación de su impacto sobre el empleo local y sobre la cadena de valor industrial local, regional y nacional. ....	57
6.2 impactos positivos previstos sobre el municipio y el entorno en términos sociales, en particular en relación con el reto demográfico, así como ambientales y económicos. ....	58
7.- PLAN DE FORMACIÓN. - .....	59
7.1 Introducción .....	59
7.2 Política de Formación.....	60
7.3 Objetivos de Formación .....	61
7.4 Necesidades de Formación.....	61





7.5 Plan de Formación.....	62
7.6 Evaluación de la Formación.....	64
7.7 Programas de Formación .....	66





## 1.- OBJETIVOS. -

Este Plan tiene entre sus objetivos que el municipio de ALGORFA apueste por la descarbonización, invirtiendo en infraestructuras verdes, de manera que se transite desde las energías fósiles hasta un sistema energético limpio, siendo la transición ecológica uno de sus cuatro ejes transversales, todo ello en consonancia con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, remitido a la Comisión Europea en marzo de 2020, que proporciona el marco director del programa de inversiones y reformas para una transición medioambiental justa que desarrolle las capacidades estratégicas de la economía verde.

Estos objetivos se centran con las prioridades del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y están completamente alineadas con las siete iniciativas emblemáticas europeas (flagship initiatives) presentadas por la Comisión Europea en la Estrategia Anual de Crecimiento Sostenible 2021.

En cuanto al campo de intervención de este programa, se vertebra en distintas tipologías de inversión, todas ellas ligadas al ámbito energético: mejora de la eficiencia energética de edificios e infraestructuras, despliegue de generación renovable o impulso de la movilidad sostenible, todos ellos correspondientes a campos de intervención con una contribución climática del 100%, lo que se deberá conseguir, en todo caso, mediante una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, teniendo en cuenta el principio de «no causar un perjuicio significativo» (do not significant harm) a ninguno de los objetivos medioambientales establecidos en el Reglamento (UE) 2020/852, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2020, relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088.

Los proyectos objeto de este Plan serán proyectos singulares de energía limpia: mejora de la eficiencia energética de edificios e infraestructuras, despliegue de generación renovable o impulso de la movilidad sostenible.

Todos los proyectos justificarán que las actuaciones previstas no causarán un perjuicio significativo al medioambiente o, en su caso, se indicarán las medidas correctoras que se adoptarán para cumplir con los criterios de la «Guía para el diseño y desarrollo de actuaciones acordes con el principio de no causar un perjuicio significativo al medioambiente», publicada por el Ministerio para la Transición y el Reto Demográfico. En este sentido, los proyectos contribuirán a la lucha contra el cambio climático contribuyendo a la reducción de emisiones de dióxido de carbono y de contaminantes atmosféricos.





## 2.- DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES A LLEVAR A CABO. –

- Las actuaciones a llevar a cabo se distinguirán entre cinco medidas que se describen a continuación:

### 2.1.- Medida 1. Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas.

- **Actuación 1 en Ayuntamiento:** Se ha planteado la sustitución de lámparas/luminarias existentes de tecnología convencional, por otras de tecnología LED, teniendo en cuenta, además, la incorporación de un sistema de control y regulación de éstas que permitan un funcionamiento más eficiente de las mismas.
- **Actuación 2 en Centro Cultural:** Se ha planteado la sustitución de lámparas/luminarias existentes de tecnología convencional, por otras de tecnología LED, teniendo en cuenta, además, la incorporación de un sistema de control y regulación de éstas que permitan un funcionamiento más eficiente de las mismas.
- **Actuación 3 en Guardería:** Se ha planteado la sustitución de carpinterías existentes, por cerramientos más eficientes, compuestos de carpintería de PVC y doble vidrios bajo-emisivos. Conjuntamente, se propone la sustitución de lámparas/luminarias existentes de tecnología convencional, por otras de tecnología LED, teniendo en cuenta, además, la incorporación de un sistema de control y regulación de éstas que permitan un funcionamiento más eficiente de las mismas.
- **Actuación 4 en Biblioteca:** Se ha planteado la adición de aislamiento en cubierta, además de la sustitución de lámparas/luminarias existentes de tecnología convencional, por otras de tecnología LED, teniendo en cuenta, además, la incorporación de un sistema de control y regulación de éstas que permitan un funcionamiento más eficiente de las mismas.

### 2.2.- Medida 2. Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento

Se trata de una Instalación de autoconsumo en la modalidad de autoconsumo compartido o comunidad energética con excedentes acogidos a compensación. El alcance del proyecto a ejecutar consiste en la instalación de un sistema de generación solar fotovoltaica conectado a red, con todos los componentes necesarios para asegurar un óptimo funcionamiento y una correcta protección para disponer de total seguridad en la instalación.





### 2.3.- Medida 3. Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío

**Actuación 1 en Ayuntamiento:** Se plantea la sustitución del sistema de climatización de las bombas de calor existentes para calefacción y refrigeración, por un sistema de aerotermia de 74,7 kW de potencia para calefacción y 74,6 kW de potencia para refrigeración. Adicionalmente se incluye la adaptación de la distribución interior al nuevo equipo mediante incorporación de radiadores de baja temperatura o ventilo convectores.

**Actuación 2 en Centro Cultural:** Se plantea la sustitución del sistema de climatización de las bombas de calor existentes para calefacción y refrigeración, por un sistema de aerotermia de 85,6 kW de potencia para calefacción y 83,9 kW de potencia para refrigeración. Adicionalmente se incluye la adaptación de la distribución interior al nuevo equipo mediante incorporación de radiadores de baja temperatura o ventilo convectores.

**Actuación 3 en Biblioteca:** Se plantea la sustitución del sistema de climatización de las bombas de calor existentes para calefacción y refrigeración y la caldera para ACS de GLP, por un sistema de aerotermia de 47,78 kW de potencia para calefacción y 36,1 kW de potencia para refrigeración. Adicionalmente se incluye la adaptación de la distribución interior al nuevo equipo mediante incorporación de radiadores de baja temperatura o ventilo convectores.

### 2.4.- Medida 4. Lucha contra la contaminación lumínica, alumbrado eficiente e inteligente, smart rural y tic

Se transforma el municipio en una SMART RURAL para ello se instala un Software SMART CITY, una pantalla Informativa Exterior tipo MUPIS, un anillo de comunicaciones Fibra óptica para conexión de edificios municipales y red LORAWAN, una Red IoT (LORAWAN) para conexión de equipamientos e infraestructuras municipales, formada por Gateway LORAWAN, una estación de calidad ambiental y ruido, conectada a Smart City municipal.

### 2.5.- Medida 5. Movilidad Sostenible.

**Promoción de la movilidad en bicicleta. Vías peatonales y ciclistas:** Se realizará una nueva vía ciclista interurbana que discurrirá junto a la carretera CV-935 desde el fin del carril bici existente en el núcleo principal hasta la urbanización Montemar, donde contará con un tramo de vía ciclista urbana. Desde esta urbanización continúa junto a la carretera de enlace con AP-37 hasta llegar a la urbanización Montebello, tal como se indica en el plano de actuaciones.

**Transporte público a demanda:** Se implantará un sistema de transporte público a demanda que cubra los principales recorridos que realizan los habitantes del municipio desde la urbanización de Lo Crispín al núcleo urbano principal. Este dará servicio a los habitantes de la urbanización de Lo Crispín principalmente, aunque dado el recorrido también podrá dar servicio



de manera ocasional a las urbanizaciones de Montebello y Montemar. La demanda del servicio se podrá gestionar mediante aplicación móvil.

**Reordenación y diseño del viario. Elaboración de los Planes Generales de Ordenación Urbanística con criterios de movilidad generada y movilidad sostenible:** Con el objetivo de estudiar en profundidad las oportunidades de mejora en cuanto a movilidad del municipio que conlleven a disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> y reducir el consumo energético en este ámbito se pretende llevar a cabo con esta actuación la redacción de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

**Renovación del parque de vehículos:** Se llevará a cabo la renovación (con achatarramiento) de un vehículo de titularidad municipal, por otro vehículo eléctrico 0 emisiones de características similares que cumplirá las mismas funciones.

**Infraestructura de recarga de vehículos:** Para dar servicio a los vehículos eléctricos adquiridos y promover una transición de la flota municipal a modelos eléctricos cabe la necesidad de disponer dos puntos de recarga repartidos en dos ubicaciones en Av. Romero (urbanización Montebello) y en C/ Francia (urbanización Lo Crispín).

### 3.- CRITERIOS DE CALIDAD y GARANTIAS. -

Todas las actuaciones a implementar cumplirán con la legislación vigente que le sea de aplicación tanto local, como autonómica, nacional y europea. Se procurará alcanzar los estándares de calidad más alto en aplicación sectorial para la fabricación de cualquiera de los componentes que se incluya en una instalación.

Todos los equipos y sistemas a instalar contarán con marcado CE y declaración de prestaciones. Así mismo las certificaciones y ensayos que le sean de aplicación a cada medida vendrán, en su caso, rubricadas por un laboratorio acreditado por ENAC o equivalente según el acuerdo internacional de Reconocimiento Mutuo (MLA) de ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation), para las actividades de inspección y certificación.

En cuanto a garantías además de las específicas indicadas en los siguientes apartados para cada uno de los equipos y sistemas, se exigirá una garantía de obra e instalación mínima de dos años y de cinco para los equipos electrónicos.

#### 3.1.- Criterios de Calidad para la Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas

Dentro de esta medida se incluirán las rehabilitaciones energéticas de los edificios a través de actuaciones en su envolvente (fachadas y huecos), así como en las instalaciones.



Las actuaciones de este tipo habrán de cumplir con la legislación que le sea de aplicación y en particular:

- a) Documento Básico de Ahorro de Energía HE-0, Limitación del consumo energético, del Código Técnico de la Edificación.
- b) Documento Básico de Ahorro de Energía HE-1, Condiciones para el control de la demanda energética, del Código Técnico de la Edificación.
- c) Documento Básico de Ahorro de Energía HE-2, Condiciones de las instalaciones térmicas, del Código Técnico de la Edificación, desarrollado a través del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).
- d) Documento Básico de Ahorro de Energía HE-3, Condiciones de las instalaciones de Iluminación, del Código Técnico de la Edificación.

El propósito de estas será mejorar la calificación energética en emisiones de CO<sub>2</sub> del edificio, en al menos una letra. Para ello se seguirá el Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, regulado por el Real Decreto 390/2021, de 1 de junio.

En materia de rehabilitación energética, los componentes y materiales de construcción utilizados en el desarrollo de las actuaciones previstas en esta medida no contendrán amianto ni sustancias muy preocupantes identificadas a partir de la lista de sustancias sujetas a autorización que figura en el anexo XIV del Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos, se modifica la Directiva 1999/45/CE y se derogan el Reglamento (CEE) n.º 793/93 del Consejo y el Reglamento (CE) n.º 1488/94 de la Comisión así como la Directiva 76/769/CEE del Consejo y las Directivas 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE y 2000/21/CE de la Comisión. Cuando por motivo de la actuación sea necesario retirar aquellos productos de construcción existentes que contengan amianto, su retirada deberá realizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, por una empresa legalmente autorizada. La gestión de los residuos originados en el proceso deberá realizarse conforme a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.







### REGLAMENTACION Y NORMAS

Además de la normativa de general aplicación, la ejecución de las diferentes actuaciones estarán sujetas a la normativa y legislación de carácter técnico enumerada a continuación, sin carácter restrictivo y sin perjuicio de la que pueda contenerse para el tipo de trabajo concreto, así como cualquier otro tipo de reglamento, norma o instrucción oficial que, aunque no se mencione explícitamente en este documento, puedan afectar al objeto de la actuación, como igualmente las posibles actualizaciones de las mismas.

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Plan General de Ordenación Urbana del Municipio.

Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la actividad Urbanística DL 1/2010 del 17 de mayo y Reglamentos que la desarrollan.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Real Decreto 47/2007 Certificación Energética.

Real decreto 312/2005 por el que se aprueba la Clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.

Reglamento Electrotécnico para Baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (RD 842/2002, de 2 de agosto. B.O.E. 18 de septiembre de 2002)

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, y sus modificaciones posteriores.

Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.

Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.





R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.

Real decreto 556/1989 Medidas Mínimas de accesibilidad de los edificios.

Real Decreto 105/2008, de producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Normativa sobre seguridad e higiene en el trabajo y sobre seguridad y salud en las obras de construcción.

Normativa sobre protección ambiental.

UNE 53.360 Perfiles de PVC no plastificados para la confección de puertas y ventanas susceptibles de ser utilizadas a la intemperie.

UNE EN 14351.

UNE 85.203 Métodos de ensayo de ventanas. Ensayos mecánicos.

UNE EN 1026:2017 Ventanas. Clasificación de acuerdo con su permeabilidad al aire.

UNE EN 1027:2017 Ventanas. Clasificación de acuerdo con su estanqueidad al agua.

UNE EN 12211: 2017 Ventanas. Clasificación de acuerdo con su resistencia bajo efectos del viento.





UNE 85.220 Criterios de selección de las características de las ventanas relacionadas con su ubicación y aspectos ambientales.

DIN 7748 Materiales Plásticos no plastificados. Clasificación y designación.

DIN 7869 Juntas para ventanas y fachadas de elastómeros no celulares.

DIN 16.830 Perfiles de ventanas resistentes a alto impacto.

DIN 4180 Aislamiento térmico en la construcción. Cálculo.

UNE EN 20105-A02:1998 Textiles. Ensayo de solidez de las tinturas A02. Escala de grises para valorar las degradaciones.

UNE EN 1279-1. Vidrio para edificación.

UNE EN ISO 11600

UNE 85219 Ventanas. Colocación en obra.

UNE EN 12608

Legislación autonómica y locales aplicables.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con el suministro e instalación de los elementos, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

### REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos y sistemas que se instalen, así como las condiciones de suministro, recepción y conservación, manipulación, instalación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar serán los establecidos en este documento.

Todos los materiales a emplear en obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica recogidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción, según normativa CE y deberá disponer de marcado CE.

CUMPLIMIENTO DEL CTE DB-HE-1





Esquema del Ámbito de Aplicación:

## HE1

NUEVO	EXISTENTE			
Todos los casos excepto: <ul style="list-style-type: none"><li>• Edificios protegidos</li><li>• Construcciones provisionales (&lt;2 años)</li><li>• Edificios Industriales, de defensa o agrícolas con baja demanda energética</li><li>• Edificios aislados <math>S_{vol} &lt; 50 \text{ m}^2</math></li></ul>	Ampliación	Cambio de uso	Reforma > 25% envolvente	Reforma < 25% envolvente

### CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

#### AISLAMIENTO TÉRMICO

$U_{lim}$	Tabla 3.1.1.a - HE1 - Aplica a cada elemento de la envolvente térmica			Aplica a 1* y 2*
$K_{lim}$	Tabla 3.1.1.b - HE1 (Residencial privado) Tabla 3.1.1.c - HE1 (Otros usos)	Tabla 3.1.1.b - HE1 (Residencial privado) Tabla 3.1.1.c - HE1 (Otros usos)		

#### CONTROL SOLAR

$q_{sol;jul}$	Tabla 3.1.2 - HE1
---------------	-------------------

#### PERMEABILIDAD AL AIRE

$Q_{100}$	Tabla 3.1.3.a - HE1	Aplica a 1* y 2*
$n_{50}$	Tabla 3.1.3.b - HE1 SOLO RESIDENCIAL, con $S_{vol} > 120 \text{ m}^2$	

### LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES ENTRE UNIDADES DE USO

$U_{lim}$	Tabla 3.2 - HE1 Particiones interiores	Aplica a 1* y 2*
-----------	--	------------------

### LIMITACIÓN DE LAS CONDENSACIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA

1\*: Elementos que se sustituyan, incorporen o modifiquen sustancialmente

2\*: Elementos que vean modificadas sus condiciones exteriores o interiores como resultado de la intervención suponiendo un incremento de las necesidades energéticas del edificio

Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Dado que podemos considerar el aislamiento como la mejor solución se podrán implementar diferentes tecnologías, en función de las necesidades y características de cada edificio. Los criterios de diseño de cada una de las soluciones se basarán en los siguientes documentos publicados por el IDAE:

**Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Expandido (EPS).** Recoge diversas acciones en la rehabilitación de la envolvente del edificio, fachadas y cubiertas, con productos de poliestireno expandido (EPS), con el objetivo de que el edificio sea más eficiente, mediante la reducción de la demanda energética del edificio en calefacción y refrigeración.

**Soluciones de aislamiento con poliestireno extruido (XPS).** El XPS, espuma de poliestireno extruido, es un material aislante que, debido a sus excepcionales propiedades, es ampliamente





utilizado en la industria de la construcción. En esta guía se describen las siguientes soluciones técnicas para incorporar planchas de XPS en obras de rehabilitación de edificios.

**Soluciones de aislamiento con lana mineral.** Recoge la información técnica para la rehabilitación de edificios mediante el aislamiento térmico con productos de lana mineral (lana de vidrio o lana de roca). Entendiendo como envolvente térmica del edificio, tanto los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior (cubiertas y fachadas) como las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables, que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

**Soluciones de Aislamiento con Poliuretano (PUR).** Información sobre las oportunidades para ahorrar energía mediante la rehabilitación térmica del parque de edificios existentes con soluciones constructivas que incluyan aislamiento con poliuretano.

**Soluciones de acristalamiento y cerramiento acristalado.** Información sobre ahorro de energía mediante la reposición del vidrio de las ventanas y, en algunos casos, de la reposición de toda la ventana (vidrio + marco). Esta guía ofrece, en primer lugar, una descripción de las componentes del cerramiento de un hueco: vidrio y marco, detallándose sus características.

**Soluciones de aislamiento con espumas flexibles.** Cómo ahorrar energía mediante la incorporación de aislamiento térmico en las instalaciones de conducción de agua fría o caliente y de conductos de aire acondicionado de los edificios. De esta manera se reducen notablemente las pérdidas energéticas en el transporte o almacenamiento de agua caliente y además se evitan posibles condensaciones en las de agua fría, retrasa el riesgo de congelaciones... Su uso en conductos de aire acondicionado también aporta beneficios energéticos y acústicos a los edificios....

**Guía Técnica para la Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios con Sistemas Compuestos de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE).** Esta guía, pretende promocionar la eficiencia en el uso final de la energía en los edificios. Los sistemas SATE son sistemas compuestos de aislamiento por el exterior que se suministran como conjunto (kit) y se utilizan para el aislamiento térmico de edificios. Se está trabajando a nivel europeo en la elaboración de una norma armonizada que especificará los requisitos de los sistemas SATE e incorporará en un futuro la obligatoriedad del marcado CE de estos.

La tendencia en este tipo de actuaciones será la rehabilitación de la envolvente mediante el uso de sistemas SATE y el cambio de tipología de los huecos por otros más eficientes.

Se entiende por sistema SATE un sistema compuesto de aislamiento por el exterior (SATE-ETICS) que se suministra como conjunto (kit) y se utiliza para el aislamiento térmico de edificios.





Estos sistemas deben tener como mínimo un valor de resistencia térmica igual o superior a  $1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ , como se indica en la guía ETAG 004 y en las normas UNE-EN 13499 y 13500.

Las características mínimas exigidas a los sistemas SATE y la valoración de su idoneidad para el uso previsto se especifican en los requisitos del “ETA Guidance No. 004” referente a los sistemas de aislamiento térmico por el exterior.

El Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en adelante DITE, se concede como resultado de la evaluación técnica realizada en base a una Guía de la EOTA (European Organisation for Technical Approvals), o bien en base a un Procedimiento consensuado de evaluación (Common Understanding Assessment Procedure). Esta evaluación se circunscribe únicamente al cumplimiento de los requisitos esenciales establecidos en la Directiva de Productos de Construcción DPC 83/106.

Es especialmente importante respetar la concepción del SATE como un sistema integral de fachadas. Ello supone que cada componente forma parte del conjunto, asegurando la compatibilidad del sistema y el mejor resultado. Todos los componentes de un SATE deben estar concebidos y ensayados de forma conjunta para el uso que se va a dar al sistema. Esto debe respetarse desde la prescripción hasta el servicio postventa, pasando por el suministro y aplicación

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica  $U$  ( $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ ) y el factor solar  $g_{\perp}$  para la parte semitransparente del hueco; por la transmitancia térmica  $U$  ( $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ ) y la absorptividad  $\alpha$  para los marcos de huecos (incluidas puertas); y por la transmitancia térmica lineal  $\Psi$  ( $\text{W/m} \cdot \text{K}$ ) para los espaciadores.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en  $\text{m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$  o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE-EN 12207:2017.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

Para cumplir con las Exigencias básicas correspondientes al CTE DB-HE y para la elección del tipo de carpintería de los huecos, se deben de tener en cuenta una serie de parámetros y características exigibles a los productos, tal y como se especifica a continuación:

- 1.- Valor Límite de la Transmitancia Térmica HE-1.- La Transmitancia térmica ( $U$ ) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite ( $U_{\text{lim}}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE-1.



2.- Control Solar de la Envolvente Térmica HE-1.- Valor límite del parámetro de control solar,  $q_{sol,jul,lim}$  [kWh/m<sup>2</sup>·mes] de la tabla 3.1.2 HE-1.

3.- Propiedades relativas a condiciones de permeabilidad al aire HE-1.- Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica (Tabla 3.1.3.a-HE1)

4.- Propiedades relativas a condiciones de estanqueidad al agua HS-1.- Conforme al apartado 2.3.1 Grado de impermeabilidad del DB HS-1.

5.- Propiedades relativas a condiciones de resistencia al viento SE-AE.- Conforme al apartado DB-SE-AE, 3.3. viento.

El conjunto de las carpinterías a instalar deberá venir con sello distintivo de calidad A\*\*\* y con certificado homologado. La transmitancia “U” del conjunto no deberá ser mayor de 1,80 (W/m<sup>2</sup>K).

Junto al material suministrado se deberá aportar copia de los certificados de cumplimiento de las normas especificadas en el presente documento. Se proporcionará las fichas técnicas de los materiales y los Certificados de Calidad que deba tener el material suministrado y utilizado, así como toda la documentación que acredite el cumplimiento de las medidas de aseguramiento de la calidad de los productos suministrados y de los controles a los que se han sometido.

Se deberá confirmar con certificado del fabricante de la ventana certificado por un instituto externo/laboratorio notificado según norma UNE EN ISO 12412-2.

Se solicitará al adjudicatario etiqueta de marcado CE de las ventanas suministradas, así como su Declaración de Prestaciones y la etiqueta de Eficiencia Energética de las ventanas instaladas.

### 3.2.- Criterios de Calidad para Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento

Las instalaciones cumplirán la normativa europea, nacional, autonómica y local que les sea de aplicación, así como las condiciones administrativas y técnicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.

Todas las instalaciones en esta medida deberán disponer de sistema de medición y registro de potencia y generación eléctrica. Además, las instalaciones fotovoltaicas deberán incorporar medición y registro de datos solares, y las eólicas de datos de viento. Adicionalmente, las instalaciones generadoras instaladas sobre edificios deberán disponer de una pantalla que informe sobre la generación eléctrica en tiempo real visible para las personas que visiten el edificio, y todas deberán disponer de un sitio web de consulta pública que facilite información de producción eléctrica en tiempo real y datos históricos de la instalación.





En materia de rehabilitación energética, los componentes y materiales de construcción utilizados en el desarrollo de las actuaciones previstas en esta medida no contendrán amianto ni sustancias muy preocupantes identificadas a partir de la lista de sustancias sujetas a autorización que figura en el anexo XIV del Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006.

### REGLAMENTACION Y NORMAS

Serán de aplicación todas las normativas que afecten a instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas, y en particular las siguientes:

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Norma UNE-EN 62466: Sistemas fotovoltaicos conectados a red. Requisitos mínimos de documentación, puesta en marcha e inspección de un sistema.
- Resolución de 31 de mayo de 2001 por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (B.O.E. de 18-9-2002).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.







- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.

## REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano.

Todos los componentes de la instalación habrán de ser de primera calidad, de fabricantes reconocidos, y contar con la documentación técnica que normativamente se requiera además de la indicada en el presente documento.





Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo.
- UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.





Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación:

- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del  $\pm 3 \%$  de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- Será deseable una alta eficiencia de las células.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

- UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales
- UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
- IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.



Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30% superior a las CEM durante periodos de hasta 10 segundos.
- El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.





- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en “vacío”) en “stand-by” o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.
- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.
- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0°C y 40°C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente CC a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Radiación solar en el plano de los módulos, medida con un módulo o una célula de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5kW-p.
- Temperatura de los módulos en integración arquitectónica y, siempre que sea posible, en potencias mayores de 5kW.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra “Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A”, Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario y deberá estar integrado en la plataforma SMART.





En el caso de Instalaciones de tipo EÓLICO, con el objeto de asegurar la seguridad y la calidad de los equipos instalados, especialmente del aerogenerador o aerogeneradores, dentro de la documentación para la solicitud de la licencia de obra se incluirá la Etiqueta para Consumidores de aerogeneradores de pequeña potencia, otorgada por la entidad acreditadora autorizada, y el informe resumen de los ensayos correspondiente.

Para mayor facilidad a la hora de validar este requerimiento, estará disponible en el espacio reservado al efecto en la web [www.idae.es](http://www.idae.es) un listado de aerogeneradores que cuentan con la mencionada Etiqueta para Consumidores acreditada, así como la documentación asociada correspondiente.

### 3.3.- Criterios de Calidad para Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.

Las tecnologías renovables que se contemplan para el presente bloque de actuaciones son las que se definen a continuación:

1. Solar térmica.
2. Geotermia
3. Aerotermia e hidrotermia.
4. Biomasa

Todas las instalaciones cumplirán al menos con lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, y de manera adicional, lo siguiente:

a) Las instalaciones solares térmicas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 1.º Responderán a la definición de la exigencia básica HE4 del Código Técnico de la Edificación, cuando les sea de aplicación.
- 2.º Los captadores solares deberán estar certificados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Orden ITC/71/2007, de 22 de enero).
- 3.º El aprovechamiento de la radiación solar para satisfacer demandas térmicas se llevará a cabo únicamente mediante captadores solares con un coeficiente global de pérdidas inferior a  $9W/(m^2 \cdot ^\circ C)$ .





b) Las instalaciones de energía geotérmica, hidrotérmica y aerotérmica deberán tener un SPF superior a 2,5. Se acreditará mediante las especificaciones técnicas del fabricante del equipo o, en su defecto, informe justificativo del valor del SPF firmado por técnico competente.

c) Las instalaciones de biomasa deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Las instalaciones de esta tipología deberán lograr una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos un 80%, a fin de que se alcance un «Coeficiente para el cálculo de la ayuda a los objetivos climáticos» del 100 %, de acuerdo con lo establecido en el Anexo VI del Reglamento (UE) 2021/241, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

Además, las actuaciones que incluyan aparatos de calefacción local o calderas de menos de 1MW:

1.º Deberán presentar una acreditación por parte del fabricante del equipo del cumplimiento de los requisitos de eficiencia energética estacional y emisiones para el combustible que se vaya a utilizar, que no podrán ser menos exigentes que los definidos en el Reglamento de Ecodiseño en vigor (según corresponda, Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión o Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión).

2.º Como requisito adicional a las obligaciones establecidas en este real decreto para esta tipología de actuación, el beneficiario mantendrá un registro documental suficiente que permita acreditar que el combustible empleado en el equipo dispone de un certificado otorgado por una entidad independiente acreditada relativo al cumplimiento de la clase A1, según lo establecido en la norma UNE-EN-ISO 17225-2, de la clase A1 de la norma UNE-EN-ISO 17225-4, de la clase A1 de la norma 164003 o de la clase A1 de la norma 164004. Este registro se mantendrá durante un plazo de cinco años.

Asimismo, las emisiones procedentes de las instalaciones de 1 MW o superior y menores de 50 MW deberán cumplir con los requisitos de emisiones establecidos en el Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, así como con cualquier otra legislación nacional que les sea de aplicación.

Según lo establecido en la Directiva 2018/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la biomasa cumplirá los criterios de sostenibilidad establecidos en los artículos 29 a 31, y tendrá





un valor por defecto de reducción de emisiones de GEI del 80% o superior, según los indicados para producción de calor establecidos en el anexo VI, de la citada directiva.

## REGLAMENTACION Y NORMAS

- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas. Reglamento de Recipientes a Presión (RAP).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC.BT).
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT). Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida SI.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los paneles solares.
- Orden ITC/71/2007, de 22-01-2007, por la que se modifica el anexo de la Orden 28-07-1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares.
- Orden ITC/2761/2008, de 26 de septiembre, por la que se amplía el plazo establecido en la disposición transitoria segunda de la Orden ITC/71/2007, de 22 de enero, por la que se modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares.
- UNE-EN 12975-1: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12975-2: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.







- UNE-EN 12976-1: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12976-2: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 2: Métodos de ensayo.
- UNE-EN 12977-1: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12977-2: Sistemas solares térmicos y sus componentes. Instalaciones a medida. Parte 2: Métodos de ensayo.

### REQUISITOS DE LOS MATERIALES

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse.

Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión, que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Captadores solares. - Si se utilizan captadores convencionales de absorbedor metálico, ha de tenerse en cuenta que el cobre solamente es admisible si el pH del fluido en contacto con él está comprendido entre 7,2 y 7,6. Absorbedores de hierro no son aptos en absoluto.

La pérdida de carga del captador para un caudal de 1 l/min por m<sup>2</sup> será inferior a 1 m.c.a.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm, situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de manera que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.



Cuando se utilicen captadores con absorbedores de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

Acumuladores. - Cuando el acumulador lleve incorporada una superficie de intercambio térmico entre el fluido primario y el agua sanitaria, en forma de serpentín o camisa de doble envolvente, se denominará interacumulador.

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará, además, los siguientes datos:

- Superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>.
- Presión máxima de trabajo del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
- Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
- Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
- Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
- Manguito para el vaciado.

Los acumuladores vendrán equipados de fábrica con las bocas necesarias soldadas antes de efectuar el tratamiento de protección interior.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico.

Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica o anticorrosiva establecida por el fabricante para garantizar su durabilidad.

Todos los acumuladores se protegerán, como mínimo, con los dispositivos indicados en el punto 5 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión (Orden 11764 de 31 de mayo de 1985 - BOE número 148 de 21 de junio de 1985).





Al objeto de estas especificaciones, podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamiento descritos a continuación:

- Acumuladores de acero vitrificado.
- Acumuladores de acero con tratamiento epoxídico.
- Acumuladores de acero inoxidable, adecuados al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- Acumuladores de cobre.
- Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito, cumplan las normas UNE que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las Compañías de suministro de agua potable.
- Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, sin agua de consumo)

Intercambiadores de calor. - Se indicará el fabricante y modelo del intercambiador de calor, así como datos de sus características de actuación medidos por el propio fabricante o por un laboratorio acreditado.

El intercambiador seleccionado resistirá la presión máxima de trabajo de la instalación. En particular se prestará especial atención a los intercambiadores que, como en el caso de los depósitos de doble pared, presentan grandes superficies expuestas por un lado a la presión y por otro, a la atmósfera, o bien, a fluidos a mayor presión.

En ningún caso se utilizarán interacumuladores con envoltente que dificulten la convección natural en el interior del acumulador.

Los materiales del intercambiador de calor resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito primario y serán compatibles con el fluido de trabajo.

Los intercambiadores de calor utilizados en circuitos de agua sanitaria serán de acero inoxidable o cobre.

El diseño del intercambiador de calor permitirá su limpieza utilizando productos líquidos.

El fabricante del intercambiador de calor garantizará un factor de ensuciamiento menor al permitido en los Criterios de Dimensionado y Cálculo de Instalaciones de Energía Solar Térmica.



Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido en el depósito tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada, para instalaciones por circulación forzada. En instalaciones por termosifón, tendrán un diámetro mínimo de una pulgada.

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores en más de lo que los siguientes criterios especifican:

- Cuando la ganancia solar del captador haya llegado al valor máximo posible, la reducción de la eficiencia del captador debido al intercambiador de calor no debería exceder el 10 % (en valor absoluto).
- Si se instala más de un intercambiador de calor, también este valor debería de no ser excedido por la suma de las reducciones debidas a cada intercambiador. El criterio se aplica también si existe en el sistema un intercambiador de calor en la parte de consumo.
- Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor de  $40\text{W}/(\text{kAm}^2)$ .

Bombas de circulación. - Las bombas podrán ser del tipo en línea, de rotor seco o húmedo, o de bancada. Siempre que sea posible se utilizarán bombas tipo circuladores en línea.

En circuitos de agua caliente para usos sanitarios, los materiales de la bomba serán resistentes a la corrosión.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Las bombas serán resistentes a las averías producidas por efecto de las incrustaciones calizas. Las bombas serán resistentes a la presión máxima del circuito.

La bomba se seleccionará de forma que el caudal y la pérdida de carga de diseño se encuentren dentro de la zona de rendimiento óptimo especificado por el fabricante.

Cuando todas las conexiones son en paralelo, el caudal nominal será el igual al caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores conectados en paralelo.

La presión de la bomba deberá compensar todas las pérdidas de carga del circuito correspondiente.





Tuberías. - En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Además, podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, cumplan las normas UNE que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las Compañías de suministro de agua potable.

Las tuberías de cobre serán tubos estirados en frío y uniones por capilaridad (UNE 37153). No se utilizarán tuberías de acero negro para circuitos de agua sanitaria.

Cuando se utilice aluminio en tuberías o accesorios, la velocidad del fluido será inferior a 1,5m/s y su pH estará comprendido entre 5 y 7. No se permitirá el uso de aluminio en sistemas abiertos o sistemas sin protección catódica.

Cuando se utilice acero en tuberías o accesorios, la velocidad del fluido será inferior a 3m/s en sistemas cerrados y el pH del fluido de trabajo estará comprendido entre 5 y 9.

El diámetro de las tuberías se seleccionará de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2m/s cuando la tubería discurra por locales habitados y a 3m/s cuando el trazado sea al exterior o por locales no habitados.

El dimensionado de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en tuberías nunca sea superior a 40mm de columna de agua por metro lineal.

Las pérdidas térmicas globales del conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporten.

Para calentamiento de piscinas se recomienda que las tuberías sean de PVC y de gran diámetro, a fin de conseguir un buen caudal con la menor pérdida de carga posible, no necesitando éstas, en la mayoría de los casos, ningún tipo especial de aislamiento térmico.

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total, a través de un elemento que tenga un diámetro nominal mínimo de 20mm.

Aislamientos. - El espesor mínimo del aislamiento de acumuladores será el que corresponda a las tuberías de más de 140mm de diámetro.

El espesor del aislamiento del cambiador de calor no será inferior a 30mm.



Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior no serán inferiores a los valores de la siguiente tabla:

Fluido interior caliente			
Diámetro exterior (mm) (*)	Temperatura del fluido (°C) (**)		
	40 a 60	61 a 100	101 a 180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

(\*) Diámetro exterior de la tubería sin aislar.

(\*\*) Se escoge la temperatura máxima de red.

Para tuberías y accesorios situados al exterior, los valores de la tabla se incrementarán en 10mm como mínimo.

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios.

Cuando el material aislante de tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurran por el exterior será terminada con pintura asfáltica u otra protección de características equivalentes.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas.

Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.



Sistema eléctrico y de control. - El sistema eléctrico y de control cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación. Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El sistema de control incluirá señalizaciones luminosas de la alimentación del sistema del funcionamiento de bombas.

El rango de temperatura ambiente de funcionamiento del sistema de control estará, como mínimo, entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $50^{\circ}\text{C}$ .

El tiempo mínimo entre fallos especificados por el fabricante del sistema de control diferencial no será inferior a 7000 horas.

Los sensores de temperaturas soportarán las máximas temperaturas previstas en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar sin alteraciones de más de  $1^{\circ}\text{C}$ , las siguientes temperaturas en función de la aplicación:

- A.C.S. y calefacción por suelo radiante y “fan-coil”:  $100^{\circ}\text{C}$
- Refrigeración/calefacción:  $140^{\circ}\text{C}$
- Usos industriales: en función de la temperatura de uso

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la misma. Para conseguirlo en el caso de las de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Preferentemente, las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.





Sistema de monitorización. - El sistema de monitorización realizará la adquisición de datos, al menos con la siguiente frecuencia:

- Toma de medidas o estados de funcionamiento: cada minuto
- Cálculo de medias de valores y registro: cada 10 minutos
- Tiempo de almacenamiento de datos registrados: mínimo 1 año

Las variables analógicas que deben ser medidas por el sistema de monitorización serán seis como mínimo, y entre las cuales deberán estar las cuatro siguientes:

- Temperatura de entrada de agua fría
- Temperatura de suministro de agua caliente solar
- Temperatura de suministro de agua caliente a consumo
- Caudal de agua de consumo

El sistema de monitorización registrará, con la misma frecuencia, el estado de funcionamiento de las bombas de circulación de primario y secundario, la actuación de las limitaciones por máxima o mínima y el funcionamiento del sistema de energía auxiliar.

Opcionalmente, el sistema de monitorización medirá, además, las siguientes variables:

- Temperatura de entrada a captadores
- Temperatura de salida de captadores
- Temperatura de entrada secundario
- Temperatura de salida secundario
- Radiación global sobre plano de captadores
- Temperatura ambiente exterior
- Presión de agua en circuito primario
- Temperatura fría del acumulador
- Temperatura caliente del acumulador





- Temperaturas de salidas de varios grupos de captadores

Variables que permitan el conocimiento del consumo energético del sistema auxiliar

El tratamiento de los datos medidos proporcionará, al menos, los siguientes resultados:

- Temperatura media de suministro de agua caliente a consumo
- Temperatura media de suministro de agua caliente solar
- Demanda de energía térmica diaria
- Energía solar térmica aportada
- Energía auxiliar consumida
- Fracción solar media
- Consumos propios de la instalación (bombas, controles, etc.)

Con los datos registrados se procederá al análisis de resultados y evaluación de las prestaciones diarias de la instalación. Estos datos quedarán archivados en un registro histórico de prestaciones.

Equipos de medida. - Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura.

La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial.

En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser de inmersión y estar situadas a una distancia máxima de 5 cm del fluido cuya temperatura se pretende medir. Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

Como mínimo, han de instalarse termómetros en las conducciones de impulsión y retorno, así como a la entrada y a la salida de los intercambiadores de calor.

La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnéticos, medidores de flujo de desplazamiento positivo, o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a  $\pm 3\%$  en todos los casos.





Cuando exista un sistema de regulación exterior, éste estará precintado y protegido contra intervenciones fraudulentas.

Se suministrarán los siguientes datos dentro de la Memoria de Diseño o Proyecto, que deberán ser facilitados por el fabricante:

- Calibre del contador
- Temperatura máxima del fluido
- Caudales:
  - en servicio continuo
  - máximo (durante algunos minutos)
  - mínimo (con precisión mínima del 5%)
  - de arranque
- Indicación mínima de la esfera
- Capacidad máxima de totalización
- Presión máxima de trabajo
- Dimensiones
- Diámetro y tipo de las conexiones
- Pérdida de carga en función del caudal

Cuando exista, el medidor se ubicará en la entrada de agua fría del acumulador solar.

Los contadores de energía térmica estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.
- Dos sondas de temperatura.
- Microprocesador electrónico, montado en la parte superior del contador o separado.





En función de la ubicación de las dos sondas de temperatura, se medirá la energía aportada por la instalación solar o por el sistema auxiliar. En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo.

Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar.

El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas, con una duración de servicio mínima de 3 años.

El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada.

Las medidas de presión en circuitos de líquidos se harán con manómetros equipados con dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

El equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

- Vasos de expansión: un manómetro.
- Bombas: un manómetro para la lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga de cada bomba.
- Intercambiadores de calor: manómetros a la entrada y a la salida.

Biomasa. - Los equipos a instalar deben cumplir siempre la normativa vigente:

- Norma UNE EN 303-5:2012
- Reglamentos de ECODISEÑO: Reglamento (UE) 2015/1185 (estufas) y Reglamento (UE) 2015/1189 (calderas).

Se exigirá, además, los mejores estándares de calidad en los equipos a instalar. Esto contribuye a mantener el rendimiento de la caldera a lo largo del tiempo y a garantizar su buen funcionamiento a largo plazo:

- Rendimiento superior al 90%, en potencias nominal y parcial
- Modulación automática





- Ajuste automático de la combustión
- Limpieza automática de intercambiador
- Encendido automático
- Alimentación automática
- Retirada automática de cenizas
- Protección antirretorno de llama
- Posibilidades de monitorización remota (supeditado al acceso a la red del edificio/instalación)

La biomasa a utilizar como combustible cumplirá:

- ISO 17225: a nivel internacional, ISO ha desarrollado una serie de normas (8), que afectan a los biocombustibles sólidos más utilizados a nivel internacional, como son los pellets, las astillas y la leña.
- UNE 164003 y UNE 164004: además, a nivel nacional, y con el fin de tener en consideración biocombustibles sólidos característicos del mercado español, se han desarrollado normas de calidad relativas al hueso de aceituna y a las cáscaras de frutos.

### 3.4.- Criterios de Calidad para actuaciones de alumbrado eficiente e inteligente, smart rural y tic.

Los proyectos energéticos presentados en esta medida cumplirán con la legislación vigente que le sea de aplicación reduciendo el consumo de energía final, al menos un 15%, respecto al servicio sobre el que se actúe; en el caso de que dicho servicio sea el alumbrado exterior, la actuación permitirá reducir el consumo de energía eléctrica de la instalación reformada en, al menos, un 45%, y deberán en todo caso suponer una reducción en la contribución a la contaminación lumínica y justificará la reducción de la contaminación lumínica asociada a la reforma.



Adicionalmente, cuando la actuación se efectúe sobre la renovación del alumbrado exterior, se deberán cumplir estos requisitos:

1. Las instalaciones renovadas cumplirán los preceptos establecidos en el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con objeto de mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero [artículo 1.a)], y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta [artículo 1.b)] e Instrucción Técnica Complementaria EA-03.
2. Todas las instalaciones de alumbrado exterior objeto de ayuda cumplirán, tras la actuación, con los preceptos del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en vigor, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. Más concretamente, la instalación sobre la que se actúe debe quedar íntegramente actualizada al reglamento vigente (centro de mando, cableado, conducciones, luminarias, así como cualquier elemento necesario), indistintamente de que dicha actuación solo suponga una reducción de potencia o pueda considerarse como modificación de importancia o no, de acuerdo con el artículo 2, «Campo de aplicación» del citado reglamento.
3. Toda reforma de instalación de alumbrado exterior quedará regulada y controlada por un sistema de telegestión centralizada que permita a la entidad local disponer de la información sobre consumos, funcionamiento y programación de la instalación, y que permita automatizar, monitorizar y controlar un flujo bidireccional de la información, hacia terceros que puedan ayudar, en tiempo real, a la ejecución inmediata de las acciones que procedan.
4. En instalaciones de alumbrado exterior, la instalación reformada tendrá una calificación energética A o B y deberá cumplir con los requerimientos de iluminación, calidad y confort visual reglamentados.
5. La temperatura de color en alumbrado exterior será como máximo de 3000K para las fuentes de luz.
6. El flujo hemisférico superior instalado o emisión directa por encima de la horizontal de las luminarias a implantar en las instalaciones de alumbrado exterior viario y de servicios no superará el 3%, de manera que será necesario reducir las emisiones luminosas hacia el cielo.
7. Los sistemas de regulación de flujo en instalaciones de alumbrado exterior reducirán los niveles de iluminación un mínimo del 50% del valor del servicio normal. Esta reducción





podrá minorarse en aquellas zonas o vías cuya intensidad de tráfico de personas o vehículos justifique su modificación.

8. La regulación del flujo tendrá un límite mínimo del 20% del valor de flujo normal, y sólo se justificarán sistemas de apagado total para zonas de poca o nula actividad nocturna como son instalaciones deportivas, carriles bici, etc., siempre y cuando se vuelva a activar automáticamente por el tránsito de personas y vehículos.
9. La reforma de instalaciones de alumbrado exterior con tecnología LED deberá cumplir con lo establecido en el documento «Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior» elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI) y publicado en la página web del IDAE.
10. La actualización de luminarias y lámparas mediante equipos «retrofit» solo será elegible en los casos en los que no sea posible cambiar la luminaria de manera íntegra. En estos casos, la empresa que haya modificado el conjunto de lámpara y luminaria original deberá aportar un certificado responsabilizándose de dichas modificaciones e indicando el cumplimiento de todos los requisitos que le sean de aplicación a la nueva luminaria, de acuerdo con lo indicado para «sistema retrofit» en el documento de «Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior» elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI) y publicado en la página web del IDAE.
11. Las luminarias LED deberán disponer de los certificados emitidos por Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o equivalente europeo, indicados en el punto «Informes de Pruebas y Certificados emitidos por OEC sobre la luminaria» del citado documento «Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior» elaborado por el IDAE y el Comité Español de Iluminación (CEI), en lo que respecta a requisitos de seguridad, compatibilidad electromagnética, componentes de las luminarias y materiales de las luminarias, que de manera adicional se listan en anexo del citado documento. Dichos certificados podrán ser requeridos por IDAE en cualquier momento una vez se haya producido la contratación del suministro de las luminarias.
12. Los anuncios luminosos estarán equipados con reductor de luminancia para horario nocturno.
13. Los semáforos serán de tecnología LED.





## REGLAMENTACION Y NORMAS

Se tendrán en cuenta las disposiciones siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto el Apartado 4.- Cuadros de protección, medida y control, de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09, aplicable en cuanto al grado de protección mínima IP55 (hermeticidad) e IK10 de la envolvente o armario, en la que se aloje el Equipo. Esta exigencia reviste carácter preceptivo o vinculante y su aplicación es, por tanto, preferente respecto de cualquier instrumento de rango normativo.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento, y en concreto el Apartado 6 de la ITC-EA-04 Sistemas de regulación del nivel luminoso, y respecto de los cuales el Artículo 15 contempla que se puedan establecer la aplicación de normas, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.
- Requisitos técnicos del Comité Español de Iluminación (CEI), recogidos en el Subcapítulo 6.2, Tomo 6, del Libro Blanco de la Iluminación, titulado “La Gestión (Mando, Regulación y Control) en las Instalaciones de Alumbrado Interior y Exterior”.
- Normas o Especificaciones AENOR de Equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea, EA-0032:2007 (Requisitos generales y de seguridad) y EA-0033:2007/2008 (Requisitos de funcionamiento), publicadas en el Boletín Oficial del Estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, lo que revela su especial consideración o valor, entre otras razones, por permitir la utilización de un lenguaje común en campos de actividad concretos.
- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.





- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.







- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento nº1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento CE nº245/2009, 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. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Legislación autonómica y locales aplicables.

### REQUISITOS DE LOS MATERIALES

El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/ T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de estas aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares. Se encuentran escritas de menor a mayor contenido de Cu.

Deben disponer de sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.





Grado de protección de la luminaria IP66. El IP66 es el requisito necesario para una aplicación de alumbrado público, ambiental o funcional. El cumplimiento del grado IP66 debe ser siempre justificado mediante certificación expresa, ya que, aunque se presente otro diferente como puede ser el IP67 o IP68 en ningún caso cubren el valor de protección IP66, que es el idóneo para alumbrado público y tienen unos protocolos de ensayo diferentes.

Grado de protección mínimo de la luminaria IK08.

La luminaria deberá disponer de al menos del número de distribuciones fotométricas diferentes que se indican en la siguiente tabla:

Lum. Funcional	Lum. Ambiental	Lum. Farol	Proyector
5	3	3	3, con al menos 1 asimétrica frontal

El flujo hemisférico superior máximo permitido (FHSinst) habrá de ser menor o igual a los porcentajes que se indican en la siguiente tabla, con excepción de zonas clasificadas:

Lum. Funcional	Lum. Ambiental	Lum. Farol	Proyector
3 %	5 %	5 %	1 %

Rango de funcionamiento para temperaturas ambiente desde -10°C a 35°C.

Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W Lum. Funcional	lm/W Lum. Ambiental	lm/W Lum. Farol	lm/W Proyector
LED NEUTRO 4000K	110	80	80	110
LED CÁLIDO 3000K	100	70	70	100
LED CÁLIDO 2700K	90	65	65	90
LED CÁLIDO 2200K	85	60	60	85
LED PC-ÁMBAR (Phosphor- Converted)	70	55	55	70
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40	35	35	40

La clase eléctrica disponible clase I o clase II.

A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.



Los componentes que conforman la luminaria: fuente luminosa led, modulo led y driver, serán de primera calidad y cumplirán las especificaciones indicadas.

El Driver, o dispositivo de alimentación y control empleado en la luminaria para su uso sobre el módulo luminoso, debe ser elementos independientes y siempre con posibilidad de su reemplazo independiente.

El avance tecnológico de las luminarias de alumbrado exterior hace posible el hecho de que se integren otros dispositivos, ya sean de protección eléctrica o de control para su telegestión, siendo necesario especificar estos dispositivos, así como incluir en la documentación a presentar sobre las luminarias, tanto la ficha técnica como el marcado CE de cada uno de dichos dispositivos.

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la red de hasta 6kV/3kA en modo diferencial (entre fase y neutro) en el caso de luminarias Clase II y de hasta 10kV/10kA en modo común (entre fase/neutro y tierra) en el caso de que exista un punto de la luminaria conectada a tierra.

Según el REBT todos los cuadros eléctricos en los que se instalen luminarias LED estén dotados de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias.

Debido a la carga electrostática, se recomienda que en las instalaciones que se realicen sobre postes de material aislante (plástico, hormigón, madera,) las luminarias estén dotadas de un dispositivo de protección contra descargas electrostáticas (excepto cuando las luminarias sean completamente de material aislante en cuyo caso esta protección no es necesaria).

Para asegurar la calidad de los equipos de iluminación suministrados e instalados, se tiene que garantizar y certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos. Para ello, se debe exigir a las empresas adjudicatarias la acreditación del cumplimiento de los requisitos y condiciones que se indican mediante la aportación de los certificados y ensayos que le sean de aplicación.

Se deberán aportar los siguientes informes de ensayo o certificados emitidos por entidad acreditada por ENAC o equivalente de la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia.

Pruebas o certificados emitidos por OEC acreditada ENAC o equivalente. En ocasiones, los informes de ensayo pueden incluir partes del ensayo no amparadas por la acreditación en cuyo caso la entidad emisora del documento las debe identificar de manera inequívoca.



Se deberán entregar los informes o certificados determinados siguientes:

Alcance del acreditador

1. Documento del alcance de la acreditación del certificador/es de estos informes o certificados.

Requisitos de Seguridad:

2. UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
3. UNE EN 60598-2-3 o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.
4. UNE EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas, o por su norma de aplicación IEC/TR 62778
5. Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)
6. Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos según norma UNE-EN 62262. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)

Compatibilidad Electromagnética:

7. UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)
8. UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
9. UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.

Componentes de las luminarias

10. UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. (Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria).





11. UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
12. UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

#### Materiales de las luminarias

13. Informe de ensayo en relación al material que compone el cuerpo y la fijación de las luminarias conforme a lo indicado anteriormente.
  - a. Luminaria modelo funcional
  - b. Luminaria modelo ambiental
  - c. Luminaria modelo farol
  - d. Luminaria modelo proyector

El informe de pruebas o certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o por una entidad acreditada por ENAC o equivalente, se describe en los siguientes cinco puntos:

1. Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)

#### Mediciones y ensayos

2. Ensayo fotométrico y matriz de intensidades luminosas acorde con UNE-EN 13032 1:2006+A1:2014; y UNE EN 13032-4:
  - a. Curvas isolux.
  - b. Distribución angular de intensidad luminosa.
  - c. Diagrama del factor de utilización.
  - d. Flujo luminoso total emitido por la luminaria.
  - e. Flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés).
  - f. Porcentaje de flujo luminoso hacia el hemisferio superior (%FHSinst)





- g. Eficacia (lm/W).
3. Ensayo colorimétrico de la luminaria según la norma UNE EN 13032-4:
- a. Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: IRC 70).
  - b. Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura desde 2700 a 4000K (+/-300).
  - c. Espectro.
  - d. Coordenadas cromáticas.
4. Ensayo de medidas eléctricas de la luminaria:
- a. Tensión.
  - b. Corriente de alimentación.
  - c. Potencia total consumida.
  - d. Factor de potencia.

Nota: Estos dos últimos ensayos pueden estar incluidos de manera conjunta en el ensayo fotométrico y en el de seguridad de la luminaria.

En todos estos ensayos se aceptará como válido un único reporte que englobe cada modelo de luminaria, conforme a:

- En el caso fotométrico, el de mayor número de LEDs diferenciado por cada óptica.
- En el caso de mediciones eléctricas, el de mayor potencia de la luminaria.

Se establece un plazo de garantía general y mínimo para equipos y materiales suministrados de cinco (5) Años.



### 3.5.- Criterios de Calidad en Actuaciones de Movilidad sostenible

La actuación cumplirá con la legislación vigente que le sea de aplicación.

Las actuaciones, en el ámbito de aplicación de esta medida, deberán conseguir un ahorro energético mínimo de un 5% respecto a la situación de partida, por el cambio modal producido sumado, en su caso, al efecto de las actuaciones complementarias

Los nuevos vehículos serán eléctricos enchufables y su clasificación de acuerdo con la actual catalogación de la Dirección General de Tráfico (DGT) será la equivalente a la vigente etiqueta ambiental «Cero Emisiones». También las motos, cuadriciclos y otros vehículos del servicio municipal o local podrán sustituirse por vehículos eléctricos enchufables con los mismos requisitos ambientales que los descritos anteriormente.

Para las instalaciones conectadas en baja tensión, la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, concretamente ITC-BT-52. Grado de protección IP e IK adecuado en función de la ubicación.

#### REGLAMENTACION Y NORMAS

1. Constitución Española, 1978. Boletín Oficial del Estado, 29 de diciembre de 1978, nº311.
2. Ley 8/2013, de Rehabilitación, Regeneración y Renovación urbana. Boletín Oficial del Estado, 27 de junio de 2013, nº153.
3. Ley 13/1982, de 7 de abril, de Integración Social de los Minusválidos. Boletín Oficial del Estado, 30 de abril de 1982, nº103.
4. Ley 26/2011, de 1 de agosto, de adaptación normativa a la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Boletín Oficial del Estado, 2 de agosto de 2011, nº184.
5. Ley 49/1960, 21 de julio, de Propiedad Horizontal. Boletín Oficial del Estado, 23 de julio de 1960, nº176.
6. Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad Universal de las personas con Discapacidad. Boletín Oficial del Estado, 27 de diciembre de 2007, nº310.
7. Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo sobre características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial. Boletín Oficial del Estado, 18 de marzo de 1980, nº67.





8. Orden VIV/561/2011, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. Boletín Oficial del Estado, 11 de marzo de 2010, nº61.
9. Real Decreto Legislativo 1/2013, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad y de su Inclusión Social. Boletín Oficial del Estado, 3 de diciembre de 2013, nº289.
10. Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación a las personas con discapacidad. Boletín Oficial del Estado, 11 de marzo de 2010, nº61.
11. Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se aprueban las condiciones básicas de Accesibilidad y No Discriminación de las personas con Discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. Boletín Oficial del Estado, 11 de mayo de 2007, nº113.
12. Real Decreto 556/1989, por el que se arbitran medidas mínimas sobre Accesibilidad en los edificios. Boletín Oficial del Estado, 23 de mayo de 1989, nº122.
13. Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Boletín Oficial del Estado, 30 de septiembre de 1997, nº234.
14. Real Decreto 1417/2006, de 1 de diciembre, por el que se establece el sistema arbitral para la resolución de quejas y reclamaciones en materia de Igualdad de Oportunidades, No Discriminación y Accesibilidad por razón de Discapacidad. Boletín Oficial del Estado, 13 de diciembre de 2006, nº297.
15. AENOR. Accesibilidad en el urbanismo. UNE 41510. Aenor, Madrid, 2001.
16. AENOR. Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño. UNE 41500 IN. Aenor, Madrid, 2001.
17. AENOR. Accesibilidad en la edificación. Reglas generales de diseño de los espacios y elementos que forman el edificio. Relación, dotación y uso. UNE 41524. Aenor, Madrid, 2010.
18. AENOR. Accesibilidad Universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la Accesibilidad al entorno. UNE 170001-1. Aenor, Madrid, 2007.
19. AENOR. Accesibilidad Universal. Parte 2: Sistema de gestión de la Accesibilidad. UNE 170001-2. Aenor, Madrid, 2007.
20. AENOR. Edificación. Accesibilidad del entorno construido. UNE-ISO 21542. Aenor, Madrid, 2012.
21. AENOR. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas.







Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad. UNE EN 81-70. Aenor, Madrid, 2004.

22. Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.
23. Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se establecen las normas para aplicación de Directivas comunitarias relativas a la homologación de tipos de vehículos, remolques, semirremolques y sus partes y piezas.
24. Directiva 2007/46/CE del parlamento europeo y del consejo de 5 de septiembre de 2007 por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.
25. Directiva 2009/661/CE del parlamento europeo y del consejo de 13 de 2009, relativo a los requisitos de homologación de tipo referentes a la seguridad general de los vehículos de motor, sus remolques y sistemas, componentes y unidades técnicas independientes a ellos destinados.
26. Norma ISO 6469:2009, Seguridad Vehículos Eléctricos. Requisitos de seguridad. Determinando en ella los requisitos mínimos que deben tener en cuenta los fabricantes de vehículos de propulsión eléctrica a la hora de fabricarlos, para la seguridad del consumidor y de los agentes externos de alrededor del mismo.
27. Reglamentos CEPE/ONU.

En la redacción de la presente memoria se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción”.

28. Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (aprobado por R.D. Legislativo 7/2015)
29. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3)
30. Código Técnico de la Edificación.
31. Orden Ministerial de accesibilidad de espacios públicos urbanizados.
32. Texto Refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana (aprobado por R.D. Legislativo 7/2015).
33. Instrucción nº43 de fecha 16 de mayo de 2014, de la subsecretaría de fomento.
34. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).





35. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento, y en concreto el Apartado 6 de la ITC-EA-04 Sistemas de regulación del nivel luminoso, y respecto de los cuales el Artículo 15 contempla que se puedan establecer la aplicación de normas, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.
36. Requisitos técnicos del Comité Español de Iluminación (CEI), recogidos en el Subcapítulo 6.2, Tomo 6, del Libro Blanco de la Iluminación, titulado “La Gestión (Mando, Regulación y Control) en las Instalaciones de Alumbrado Interior y Exterior”.
37. Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
38. R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
39. R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
40. R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
41. R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
42. R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
43. Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
44. Legislación autonómica y locales aplicables.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con el alcance de los trabajos, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

### REQUISITOS DE LOS MATERIALES. -

Las Actuaciones dentro de esta medida comprenderán entre otros el establecimiento de zonas de bajas emisiones.





Los requisitos para una implantación de calidad serán:

- **Ámbito.** Tener un ámbito continuo, delimitado por un viario que permita a los vehículos que lleguen a su perímetro, y no estén autorizados a entrar a la ZBE, continuar circulando sin acceder al interior de la ZBE. Su tamaño es significativo y suficiente para el cumplimiento de sus objetivos. Se justifica que se trata de una zona con características adecuadas para la actuación, que incluye una parte significativa de la población, de la superficie del municipio o del tráfico de vehículos a motor.
- **Control de accesos.** Estar completamente señalizada. Se preverá un sistema de limitación de acceso de vehículos en función de su etiqueta adecuado al cumplimiento de sus objetivos. Debe incluir un sistema automático de control de accesos y tramitación de sanciones, que controle al menos el 90% de los mismos.
- **Reordenación del espacio público.** Prever la reordenación del espacio público en consonancia con la reordenación de la movilidad que produce la ZBE.
- **Ordenanza.** Disponer de una ordenanza municipal que restrinja el acceso, circulación y estacionamiento de vehículos, conforme a la clasificación de los mismos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente con el objeto de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, mejorar la calidad del aire, impulsar la eficiencia energética y mejorar la movilidad en el ámbito local.

Además de la implantación de zonas de bajas emisiones se estudiarán las posibles peatonalizaciones y/o restricciones al tráfico en determinados viales.

En todas estas actuaciones, en cumplimiento de lo establecido en la Orden Viv 561/2010, la acera proyectada junto a las edificaciones deberá cumplir, en cualquier caso, los siguientes requisitos del itinerario peatonal accesible:

- En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- No presentará escalones aislados ni resaltes.
- Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11:
- El pavimento será duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de estas. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad y la inexistencia de resaltes.
- Se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 45.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.





- La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20lux, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

En ningún caso la anchura libre de paso podrá ser inferior a 1,50m: Excepcionalmente, se permiten estrechamientos puntuales, siempre que la anchura libre de paso resultante no sea inferior a 1,50m.

También se incluirán, carriles bici que contarán con los siguientes requisitos fundamentales:

- directos, en términos de distancia y tiempo,
- seguros, evitando accidentes y permitiendo la anticipación de los movimientos,
- cómodos, favoreciendo la fluidez de movimientos, y
- atractivos para las potenciales personas usuarias.

Las características de estos serán:

- Está segregado del resto de tráfico rodado (coches, motos, etc.) y del tráfico peatonal.
- La segregación incluye elementos físicos (tipo bolardo, resaltes...) con el tráfico a motor.
- La separación con la zona peatonal también es evidente, por señalética u otros sistemas, favoreciendo en todo caso la accesibilidad a todo tipo de peatón.
- Cuenta con una anchura mínima de:
  - 1,5 metros en carril unidireccional.
  - 1,2 + 1,2m en caso de que se permita doble dirección de circulación.
- Dispone de una servidumbre de seguridad (franja de separación) de anchura mínima:
  - 0,4m con carriles de circulación de tráfico.
  - 0,8m con filas de estacionamiento de vehículos.
  - 0,3m con mobiliario urbano estático.
- No está obstruido por obstáculos estáticos ni mobiliario urbano (farolas, bancos, etc.)
- La red de carriles bici está interconectada con los nodos principales de movilidad de la ciudad (estaciones de transporte y similares).
- Está planificado y construido retirando espacio al vehículo a motor, bien sea a costa de plazas de aparcamiento en superficie o de carriles dedicados a la circulación de automóviles. En ningún caso se hace a expensas de zonas dedicadas al uso peatonal.
- Incluye señalización, elementos de seguridad e iluminación necesarios para evitar puntos o tramos que pongan en peligro la seguridad del ciclista, de los peatones y del resto de vehículos que circulen por la calle.





- En su diseño se tienen en cuenta criterios de seguridad y visibilidad en los cruces de vías y rotondas, que prioricen el tránsito ciclista y del transporte público colectivo frente al resto de tráfico a motor. Para ello, se evitará la existencia de elementos voluminosos (estacionamiento, carga y descarga, contenedores o mobiliario urbano) en los metros previos a la intersección que dificulten la visibilidad, y por otro lado se resaltará visualmente el itinerario ciclista para alertar a los usuarios de vehículos a motor de posibles cambios de dirección del carril bici.
- Se han tenido en cuenta factores climatológicos y orográficos para evitar una alta exposición al sol o que favorezcan la presencia de heladas en invierno, así como desnivel inasumible para un ciclista en condiciones físicas normales.

Por último, otra de las actuaciones a incluir dentro de este plan estratégico sería la adquisición de vehículos cero emisiones para los Servicios Municipales.

Los proyectos de adquisición de vehículos deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Tecnología. Los vehículos deben ser cero emisiones, considerándose las siguientes tecnologías dentro de esta categoría:
  - Eléctrico (BEV)
  - Hidrógeno (FCV, FCHV)
- Experiencias previas y pruebas piloto. Dadas las diferencias en la operación de los vehículos de cero emisiones en relación con los vehículos tradicionales de combustión, se procederá a valorar experiencias previas o programas piloto de explotación del servicio con vehículos de la misma tecnología cero emisiones que se quiera adquirir en la misma área en el que vayan a funcionar, de manera que se asegure que los vehículos son aptos para las rutas que se pretenden realizar. Si no existen estos estudios piloto en la misma área, pueden considerarse estudios en zonas de características (orográficas, climáticas) similares.
- Plan de explotación. Debe existir un plan de explotación adaptado a los vehículos cero emisiones que cuantifique las variables de producción del servicio justificando la adecuación de los vehículos a adquirir a las condiciones del servicio previsto: longitud, frecuencia, tiempos de recorrido, tiempos de suministro, producción (vehículos/kilómetro), y considere las diferentes variables del municipio (orografía, condiciones climatológicas, población atendida, demanda, etc.).
- Puntos de recarga. Debe asegurarse la disponibilidad de las infraestructuras auxiliares necesarias para el suministro adecuado de energía a los nuevos vehículos cero emisiones en el tiempo establecido.





## 4.- ORIGEN DE LOS MATERIALES E IMPACTO AMBIENTAL. -

El Origen de los materiales será preferentemente de proveedores nacionales, homologados y que cuenten con los preceptivos sellos de calidad ISO 9001, 14001 y 18001 además del resto de criterios previamente establecidos.

Para conseguir este objetivo, desde el municipio se motivará a la dirección técnica del proyecto a desarrollar componentes específicos con proveedores nacionales si los costes fuesen asumibles.

Para maximizar el impacto de Plan de Recuperación, se exigirá a los proveedores la compra de productos nacionales a igualdad de condiciones, precio y calidad.

En cualquier caso, para componentes eléctricos y electrónicos que deban de incluirse en los proyectos se admitirá procedencia extracomunitaria siempre que se cumplan los criterios de calidad exigidos y se certifiquen adecuadamente mediante laboratorios acreditados.

Para la ejecución de obras la solución aplica los criterios de sostenibilidad ya que tendrá en cuenta los materiales propios de la zona, principalmente piedra natural, así como en la medida de lo posible materiales que procedan de un proceso de reciclado.

## 5.- GESTION DE RESIDUOS. -

La generación de residuos supone uno de los mayores impactos ambientales de nuestra sociedad, y de especial repercusión en la actividad constructiva, por su importante aporte de residuos fundamentalmente en forma de escombros.

La correcta caracterización de los residuos posibilita:

- el correcto tratamiento de estos en obra permitiendo por ejemplo localizar, dimensionar y adecuar las zonas de acopio, disponer de recipientes adecuados para su depósito, etc.
- determinar las adecuadas medidas de minimización en su producción, así como determinar el tratamiento más adecuado para los distintos tipos de residuos.

La generación de residuos supone uno de los mayores impactos ambientales de nuestra sociedad, y de especial repercusión en la actividad constructiva, por su importante aporte de residuos fundamentalmente inertes en forma de escombros.





Como medidas para la reducción de residuos se proponen las siguientes medidas basadas en el principio ambiental de las **3 R**:

- **Reducir:** una manera de minimizar los residuos a generar es disponer de un buen plan de obra y un cronograma bien estudiado, que **evite la generación innecesaria de restos**, así como unas prácticas de trabajo que eviten tanto la rotura de excesivo material como el empleo indiscriminado de materiales a destiempo. Cuando el material que se necesita se dispone en el momento y lugar adecuado, se minimizan los portes, se aprovecha el tiempo, y se evita su deterioro. Se trata, en definitiva, de una correcta gestión de la obra. Potenciar el orden y el acopio adecuado también son medidas orientado a evitar la generación innecesaria de residuos por rotura o deterioro de material no acopiado adecuadamente.



*Rotura de material por acopio indebido*

- **Reutilizar:** Emplear en la propia obra los materiales extraídos que sean adecuados para su reutilización, como puede ocurrir con las tierras procedentes de excavación (que pueden ser empleadas en rellenos en la propia obra, en parcelas que lo soliciten o en regeneración de canteras), aunque no sean de aplicación a la presente obra. En este caso se consideran reutilizables los palets de madera empleados en la provisión de material para la obra. Dichos palets serán acopiados para su entrega a centro de recepción que permita su reutilización.



- **Reciclar:** En este sentido la principal partida corresponderá al reciclado de los Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) o escombros resultantes, que serán conducidos a planta de tratamiento de RCDs, para proceder a su reciclado y posterior reentrada en el mercado como árido reciclado. Esta medida a su vez reduce la presión de explotación sobre los recursos naturales de las canteras. Otros materiales reciclables, como metales, plásticos y cartón, serán acopiados de forma selectiva para proceder a su posterior reciclado.





Cuando por motivo de la actuación sea necesario retirar aquellos productos de construcción existentes que contengan amianto, su retirada deberá realizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, por una empresa legalmente autorizada. La gestión de los residuos originados en el proceso deberá realizarse conforme a lo establecido en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Asimismo, al menos el 70% (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y a la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos), generados en el sitio de construcción, se preparará para su reutilización, reciclaje y valorización, incluidas las operaciones de relleno, de forma que se utilicen para sustituir otros materiales, de acuerdo con la jerarquía de residuos establecida en el artículo 8 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE.

Los operadores deberán limitar la generación de residuos en los procesos relacionados con la construcción y demolición, de conformidad con el Protocolo de gestión de residuos de construcción y demolición de la UE y teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles y utilizando la demolición selectiva para permitir la eliminación y manipulación segura de sustancias peligrosas y facilitar la reutilización y reciclaje de alta calidad mediante la eliminación selectiva de materiales, utilizando los sistemas de clasificación disponibles para residuos de construcción y demolición.

Igualmente, se establecerá que la demolición se lleve a cabo preferiblemente de forma selectiva y la clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos. Los diseños de los edificios y las técnicas de construcción apoyarán la circularidad y, en particular, demostrarán, con referencia a la ISO 20887 u otras normas para evaluar la capacidad de desmontaje o adaptabilidad de los edificios, cómo están diseñados para ser más eficientes en el uso de recursos, adaptables, flexibles y desmontables para permitir la reutilización y reciclaje.







## 6.- IMPACTO DE LAS ACTUACIONES. -

### 6.1 Impacto sobre PYMES y autónomos que se espera que tenga la puesta en marcha y mantenimiento proyecto, y estimación de su impacto sobre el empleo local y sobre la cadena de valor industrial local, regional y nacional.

El programa DUS5000 es una oportunidad única para todos los municipios que se enfrentan al reto demográfico. En la actualidad, uno de los principales problemas de las zonas rurales que están sufriendo una caída demográfica es la falta de infraestructura y modelos urbanísticos que sean atractivos tanto para empresas como para ciudadanos.

Estas medidas permitirán mejorar la competitividad del municipio de cara a nuevos proyectos que busquen localización, convertirán el municipio en un entorno más digitalizado y atractivo para jóvenes y dará infraestructura para el desarrollo de nuevos proyectos empresariales.

El llevar a cabo iniciativas de desarrollo sostenible en el municipio conllevará una reducción de los consumos de recursos naturales (energía, agua y materias primas) del mismo, aportando a las Pymes del tejido empresarial local un modelo de transición ecológica eficiente que permita servir de modelo para concienciar que estos formatos energéticos son viables

El principal efecto sobre el tejido empresarial está directamente vinculado al crecimiento de sector verde, de economía circular y de transición energética que se encuentra en auge en estos momentos. Las nuevas normativas y la creciente sensibilización con el cambio climático está creando un nuevo tejido empresarial vinculado a servicios y prestaciones para el cumplimiento de normativa y la mejora de eficiencia de tanto el sector público como privado, lo que creará un importante número de empleos en los próximos años.

Es esencial para todos los entes locales la creación de infraestructura y medios públicos para atraer este tipo de inversiones y acompañar a las iniciativas locales empresariales de este sector.

En los entornos rurales, es común la percepción aun hoy de la eficiencia energética como una inversión costosa, de baja rentabilidad y se etiqueta como un gasto no urgente que se planteara al largo plazo.

Por esta razón es importante que existan modelos públicos que muestren que este tipo de infraestructura y modelos además de ser viables permiten una minimización en la generación de residuos y emisiones, con la reducción del coste asociado al control y mantenimiento de los mismos una posible recuperación de subproductos, mediante el nuevo empleo en el proceso



propio, o en otros procesos y una reducción de gastos en concepto de transporte, almacenaje y embalaje.

Este ahorro de costes también puede apreciarse en la significativa reducción de trabajos de limpieza y reparación medioambiental derivados de escapes accidentales, ya que se produce una importante reducción de los riesgos por accidentes y la reducción en las primas de seguros por riesgo ambiental

Además, trabajar en entornos rurales con una buena implementación de tecnologías digitales y relacionadas con la transición energética dará una ventaja competitiva a aquellas empresas que decidan establecerse en el municipio gracias a una mejora de la imagen de la empresa ante clientes, accionistas, socios, empleados, prensa, grupos de defensa del medio ambiente y público en general.

## 6.2 impactos positivos previstos sobre el municipio y el entorno en términos sociales, en particular en relación con el reto demográfico, así como ambientales y económicos.

La mayoría de entornos rurales han seguido a lo largo de su historia el modelo de ciudad compacta, compleja, eficiente y cohesionada socialmente. De un tiempo a esta parte, por diversas razones se ha adoptado un nuevo modelo, basado en un modelo urbanístico disperso y en el que se hace una separación de uso (ocio, viviendas, actividad industrial, etc.), siendo más ineficiente y segregando a la población en base a su nivel económico.

El modelo de ciudad compacta y compleja, eficiente y cohesionada socialmente, con las modificaciones necesarias para acomodarlas a los nuevos retos, sigue siendo el modelo que mejor se ajusta al modelo de ciudad sostenible y, a la vez, al modelo de ciudad del conocimiento. Dos modelos de ciudad que deben coincidir, puesto que el desarrollo de uno sin el otro no tiene futuro

Este tipo de iniciativas provocan directamente un valor local energético que crea una infraestructura óptima para el desarrollo de proyectos a nivel local vinculados con la sostenibilidad, la independencia energética y la reducción de emisiones de carbono.

Además, este tipo de iniciativas generará un retorno económico local al reducir considerablemente los costos de mantenimiento de las infraestructuras locales. Dichos ahorros podrán ser reinvertidos en la mejora de los servicios sociales y a la ciudadanía.

De igual forma, la transición energética puede llevarnos a la generación a través de los entes locales de excedentes energéticos pueden reinvertirse en fondos de beneficio comunitario y otras actividades. Las coinversiones pueden también ayudar a crear puestos de trabajo locales y generan un rendimiento estable para los inversores.





## 7.- PLAN DE FORMACIÓN. -

### 7.1 Introducción

El Municipio debe tener entre sus objetivos básicos el de la **formación** de su personal a todos los niveles de su organización. Con ello está asegurando la adaptación de todos sus empleados a su puesto de trabajo y como primera consecuencia optimizar la consecución de los objetivos que se pretenden.

Las nuevas instalaciones a ejecutar conllevan nuevas tecnologías que precisan de un aprendizaje para su utilización.

Las características propias de estos nuevos servicios hacen que la adecuación del personal a los cambios productivos sea uno de los factores más importantes en la prestación de estos, debido a la tecnología empleada, es por ello que la **formación** de los trabajadores se convierte en un elemento básico.

La dificultad que supone para el Municipio la inversión en formación hace indispensable que la elección de las acciones formativas y su desarrollo sean adecuadas y adaptadas a las necesidades concretas de cada organización.

Por ello y para lograr una mayor preparación, en concreto de las áreas técnica y operativas, es por lo que les proponemos un **Plan de Formación** adaptado a sus necesidades, que conlleva una serie de acciones formativas a desarrollar. Éstas ayudarán a que los participantes adquieran nuevos conocimientos y nuevas formas de enfocar las funciones de estos puestos de trabajo y por lo tanto mejorarán el desempeño del mismo.

Los trabajadores consiguen beneficios tanto a nivel personal, aumentando su satisfacción por conocimientos adquiridos, así como en el plano profesional, ya que pueden realizar de forma correcta y segura una tarea y desarrollar un nuevo repertorio de técnicas. Además, el Ayuntamiento obtiene mejor cualificación de los trabajadores, mayor productividad, mayor calidad y rendimiento, reducción de accidentes y menor absentismo, que al final se traduce en una mayor satisfacción del ciudadano.

El propósito de la formación en el mundo del trabajo es capacitar al individuo para que pueda realizar convenientemente la tarea o el trabajo encomendados.





Podemos definir aprendizaje como el proceso por el que los individuos adquieren conocimientos, técnicas y actitudes a través de la experiencia, la reflexión, el estudio o la instrucción.

Para realizar o concretar el Plan de Formación hemos de partir de:

- Política de Formación
- Objetivos de Formación
- Necesidades de Formación

conceptos que desarrollaremos brevemente a continuación.

## 7.2 Política de Formación

La política de formación se basa en los siguientes criterios:

- Tener al personal adecuado en cada puesto de trabajo, con el fin de realizar los servicios de la mejor forma posible dando satisfacción al cliente.
- Satisfacer las necesidades de formación detectadas, para conseguir así el máximo nivel de adecuación de los recursos a las funciones encomendadas en todo momento, a pesar de que cambie alguna de las circunstancias.
- Incentivar la motivación laboral, a través de la participación en procesos de formación, lo que supone considerar la actualización de conocimientos como criterio básico de satisfacción en el trabajo.
- Desarrollar las habilidades de los técnicos a través de procesos de formación que posibilite la adecuación a las nuevas situaciones del Municipio.
- Crear una necesidad de formación que lleve a conseguir la mejora continua.





### 7.3 Objetivos de Formación

Como **objetivos generales** se enumeran los siguientes:

- Desarrollar la capacidad general de los técnicos que necesitan conocer técnicas y sistemas actualizados para la coordinación y supervisión de los equipos de trabajo.
- Propiciar la mejor adaptación a las nuevas tecnologías introducidas en los equipos y sistemas de Municipio, facilitando la integración de los empleados a las condiciones de trabajo.
- Con este plan de formación se pretende optimizar la cualificación de los recursos humanos de los Servicios Municipales y obtener un mayor nivel de adecuación entre las capacidades individuales y los requerimientos de los puestos.

Los **objetivos específicos** marcados son:

- Aumentar el nivel de formación de la plantilla, en aspectos directamente relacionados con los trabajos asignados. (Formación técnica).
- Mejorar la Calidad de los Servicios prestados.
- Aumentar el nivel de formación general.
- Adaptación y aprendizaje de las nuevas técnicas de producción y organización.
- Mentalización de la necesidad de formación continua.

### 7.4 Necesidades de Formación

Para lograr el objetivo fundamental de la formación, que es conseguir que todos los puestos de trabajo estén ocupados por personas que tengan las aptitudes, conocimientos y motivaciones suficientes para desempeñar eficazmente las tareas de cada puesto, el primer paso será detectar las necesidades de formación.

Así pues, para la detección de esas necesidades de formación, lo primero que haremos será analizar por una parte los requerimientos de cada puesto de trabajo, de manera que una vez cubiertos permitan cumplir y desempeñar con plena satisfacción el trabajo, y por otra las características del personal que va a realizar dichas tareas.

Aquellos puntos que marquen la diferencia entre los requerimientos del puesto de trabajo y las características del individuo, serán lo que constituye las necesidades de formación, y sobre los





que tendremos que incidir para que el trabajo se realice eficazmente, de tal manera que las cualidades relativas de las personas se adapten completamente a la tarea que ejecutan.

Las técnicas a emplear para el estudio del personal y las características de los puestos de trabajo pueden ser:

- La observación
- Entrevistas
- Encuestas
- Reuniones
- Evaluaciones de riesgos
- Análisis de accidentes e incidencias
- Demandas de los trabajadores
- Demandas de los mandos.
- Historial personal
- Pruebas psicotécnicas

## 7.5 Plan de Formación

Una vez que han sido definidos la política y los objetivos y detectadas las necesidades de formación, pasamos a definir propiamente el plan **de formación**.

### - Planificación Inicial

Como primer paso del plan de formación deberemos definir las responsabilidades y los medios con que cuenta el responsable de formación dentro de la empresa al proponer el mismo.

Se procederá a continuación a identificar y priorizar la información obtenida en el proceso de detección de necesidades de formación, pasando después a determinar qué y cómo se quiere conseguir, que constituyen los fines y los programas del plan de formación.

De esta forma se trata de establecer un plan efectivo que permita alcanzar los fines para conseguir así los objetivos marcados.

Los objetivos son los que se deben alcanzar en último término al completar el plan de formación. Los fines son los pasos necesarios para alcanzar los objetivos. Los programas son las partes del plan de formación y con ellos se consiguen los fines.





## - **Diseño de programas**

En esta parte se tomarán las decisiones más importantes ya que se deberá definir el contenido de los programas para conseguir los fines establecidos y la forma de estos que deberá ser atractiva para las personas a las que va dirigido.

La formación dentro del contrato será funcional, atractiva y motivadora, para ello los responsables de esta transmitirán de forma atractiva unas ideas para motivar a su audiencia. Es por tanto muy importante que estas personas conozcan no sólo el contenido del programa sino también el entorno de las personas a formar (actitudes, características, cualificación, estatus dentro del contrato, etc. ....

El responsable de la formación analizará los siguientes aspectos del grupo de personas a las que va a ir dirigido cada programa:

- Capacidades de aprendizaje.
- Actitudes y conductas.
- Accesibilidad.
- Tamaño del grupo.
- Formación previa.

Una vez determinado el grupo de personas se desarrolla la estrategia del programa para la elección del formato (charlas, demostraciones, folletos, seminarios, cartas, videos, diapositivas, etc.) que dependerá del tamaño del grupo, de los recursos y del tiempo disponible, del nivel de participación y de la naturaleza del mensaje.

Por último, se tendrán en cuenta los requisitos de los puestos de trabajo que van a ocupar las citadas personas, con lo que se establecerá el contenido de los programas de formación.

## - **Materialización / Plan de Acción / Ejecución**

Una vez definidos los distintos programas de formación se pasará al plan de acción de cada uno de ellos que incluirá los pasos necesarios para lograr esos fines y contará con el personal propio o entidades externas adecuadas para llevarlo a cabo.



El desarrollo de un programa de formación consta de los siguientes apartados:

- Fines
- Contenido.
- Formato (duración del programa, temas a analizar, documentación, carteles, propaganda).
- Medios Humanos: formadores propios o externos.
- Medios didácticos.
- Presupuesto.
- Características exigidas al personal a quién va dirigido.

A continuación, se comienza con la preparación del material didáctico y de los formadores o de concretar con empresas especializadas la puesta en marcha del programa.

Los programas elegidos deben cumplir con la adecuación y claridad del mensaje, atractivo y claridad de la documentación, eficacia e impacto de los materiales audiovisuales, amenidad y docencia del ponente, asimilación de los programas y alcance de los objetivos propuestos.

## 7.6 Evaluación de la Formación

La evaluación de la formación es el proceso continuo que consiste en comprobar si se han conseguido los fines y objetivos planteados, y si se ha producido una mejora en el rendimiento del trabajador, de no ser así, debemos analizar las causas y decidir qué medidas correctoras hemos de aplicar.

La evaluación sirve para el control de los programas formativos, y nos da información sobre el cumplimiento de los fines y objetivos propuestos. La evaluación a través de los controles nos ayudará a comprobar al final de cada programa, la calidad de la formación.

La participación del trabajador en la evaluación conduce a reforzar su implicación en la formación, aumentando la motivación de este, porque le implica no solo en la tarea de aprender durante la acción formativa, sino que también colabora en el control de resultados al finalizar la misma.







Realizamos la evaluación al concluir cada programa de formación para comprobar el grado de aprendizaje y certificar el nivel de cualificación que ha logrado el trabajador, así como para calibrar la idoneidad del contenido del programa y de su monitor.

La evaluación realizada al final de cada uno de los programas formativos nos va a ayudar del modo siguiente:

En relación con el alumno para:

- Determinar sus logros, nivel de competencia y rendimiento global.
- Certificar el nivel de cualificación adquirido.

Con respecto al docente, nos permite:

- Validar la dinámica que ha seguido a lo largo del programa y evaluar su capacidad técnico-pedagógica.
- Incorporar acciones de mejora y actualización metodológica en los próximos programas de formación.

Con relación al programa, la evaluación aporta datos para:

- Estimar la eficacia del curso a través de la consecución de los fines y objetivos.
- Comprobar la adecuación de los contenidos a los fines y objetivos
- Proponer mejoras, adoptar medidas de ajuste y validar la eficacia y calidad de la formación, su utilidad para adaptarse a los requerimientos del trabajo.

Las ventajas de la evaluación formativa, al realizarse a lo largo del desarrollo del plan son las siguientes:

- Al ser un proceso continuo permite mejoras de los programas a lo largo del desarrollo del plan, siendo un sistema flexible que permite la adaptación permanente.
- Da información de retorno o retroalimentación del plan de formación al docente y al alumno, supone una ayuda para el docente, el cual puede adaptar las secuencias de aprendizaje a próximos programas, favorecer un aprendizaje más consolidado y mejorar la calidad de los resultados. Es un esfuerzo para el alumno, le permite conocer los logros alcanzados, dificultades y modos de superarlas.



## 7.7 Programas de Formación

Considerando que la Política del Municipio incluye como uno de sus puntos básicos la formación del personal, y entendiendo que uno de sus objetivos es prestar los servicios con la mayor calidad posible para lograr la mayor satisfacción del ciudadano, será necesario desarrollar un Plan de Formación que contenga los Programas de Formación adecuados para conseguir así los objetivos propuestos.

Analizados los medios humanos y materiales de los que se va a disponer y los servicios que se van a realizar se propone con el fin de llevar a cabo las acciones formativas, hacer los siguientes grupos:

**Medida 1. Reducción de la demanda y el consumo energético en edificios e infraestructuras públicas.** Se prevé la realización de Jornadas Técnicas que den información y formación suficiente a los técnicos de mantenimiento de los edificios municipales.

**Medida 2. Instalaciones de generación eléctrica renovable para autoconsumo, con o sin almacenamiento.** Se realizarán cursos de formación a los electricistas municipales a fin de que conozcan los principios de funcionamiento y las labores de mantenimiento específicas de estas instalaciones.

**Medida 3. Instalaciones de generación térmica renovable y redes de calor y/o frío.** Se realizarán cursos de formación a los fontaneros municipales a fin de que conozcan los principios de funcionamiento y las labores de mantenimiento específicas de estas instalaciones.

**Medida 4. Lucha contra la contaminación lumínica, alumbrado eficiente e inteligente, smart rural y tic.** Se realizarán cursos de formación a los técnicos y electricistas municipales a fin de que conozcan los principios de funcionamiento y las labores de mantenimiento específicas de estas instalaciones.

**Medida 5. Movilidad sostenible.** Se realizarán cursos de formación a los técnicos y electricistas municipales a fin de que conozcan los principios de funcionamiento y las labores de mantenimiento específicas de estas instalaciones. En el caso de vehículos eléctricos se realizarán acciones formativas a conductores y mecánicos, a fin de adquirir conocimientos de conducción eficiente y labores de mantenimiento de este tipo de vehículos.

