

# Manual de gestión medio ambiental en áreas empresariales

Manual de gestión medio ambiental en áreas empresariales





# Manual de gestión medio ambiental en áreas empresariales



apia  
FEDERACIÓN DE POLÍGONOS INDUSTRIALES DE ASTURIAS



Sogepesa

Manual de gestión medio ambiental en las áreas empresariales elaborado por el GAEPA (Gobernanza de las Áreas Empresariales del Principado de Asturias), grupo de trabajo regional de carácter técnico vinculado al GET 10. Está integrado por: IDEPA, Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias, APIA, Federación de Polígonos Industriales de Asturias, SOGEPESA, Sociedad mixta de Gestión y Promoción del Suelo del Principado de Asturias y FACC, Federación Asturiana de Concejos.

“Acción subvencionada por el Gobierno del Principado de Asturias a través del IDEPA con cargo al Programa de Promoción de Suelo Industrial del Principado de Asturias 2005-2008”





Manual de gestión  
medio ambiental  
en áreas  
empresariales

Textos: GAEPA  
Edita: Federación de Polígonos Industriales de Asturias  
Diseño y maquetación: Imprenta Narcea S.L.  
Impresión: Imprenta Narcea S.L.  
AS: 2.418/09

# Índice





4.4.3.2. Sensibilización y formación .....	42
4.4.3.3. Información, asesoramiento y soporte en aspectos específicos .....	42
4.4.3.4. Acciones relacionadas con el cumplimiento de normativa .....	43
4.4.3.5. Acciones relacionadas con la ecoeficiencia global del polígono.....	43
5. PROPUESTA PARA EL TEXTO NORMATIVO .....	45
6. ANEXOS I. CUESTIONARIO .....	53
7. ANEXOS II. LEGISLACION.....	59
8. ANEXOS III. INDICADORES .....	75
9. ANEXOS IV. EJEMPLO DE EVALUACION .....	87
10. ANEXOS V. DESARROLLO TECNICO .....	95

# 1. Introducción al proyecto de gobernanza



### 1.1. ANTECEDENTES

Las áreas empresariales comprenden una realidad específica desde mediados del pasado siglo XX como respuesta a la industrialización de nuestro país y como forma de generar las urbanizaciones e infraestructuras necesarias para el desarrollo de las actividades de las empresas.

A lo largo de los años se ha ido evolucionando desde la administración pública especialmente en la definición, reglamentación y legislación (urbanística, técnica, medioambiental, etc....) para la generación de estos espacios al mismo tiempo que se han ido desarrollando distintos instrumentos y entidades para la creación de suelo industrial y se han realizado cuantiosas inversiones públicas y privadas que han permitido generar millones de metros cuadrados distribuidos por toda la geografía española.

En el caso concreto del Principado de Asturias existen más de 120 áreas empresariales surgidas de la iniciativa estatal, regional, municipal y privada.

Durante décadas, la generación de suelo industrial en cantidad suficiente para atender a la demanda de las empresas o para reactivar la economía ha sido un objetivo principal de los diferentes gobiernos y políticas de las administraciones (en todos sus niveles) para responder a las necesidades o expectativas de cada lugar y época.

Sin embargo, se ha ido haciendo cada vez más necesario combinar los criterios de cantidad de suelo industrial con los de calidad entendida ésta como la optimización de la urbanización, de la dotación de infraestructuras, de la prestación de servicios y de la gestión de las áreas empresariales. Y todo ello para apoyar la competitividad de las empresas fomentando la productividad, el respeto medio ambiental, la innovación, el acceso a las nuevas tecnologías, la movilidad, la seguridad, el bienestar de los usuarios y, en general, todos los elementos necesarios para la actividad económica y social que se genera en torno a estos espacios.

---

## Medio ambiente en polígonos industriales

Para conseguir que se logren los objetivos y el nivel de calidad satisfactorio es necesaria:

- la implicación de todos los agentes que operan total o parcialmente en las áreas empresariales : promotores, administraciones y empresarios principalmente así como otros usuarios y prestadores de servicios
- la definición y establecimiento de responsabilidades y funciones claras de cada uno de ellos.
- La regulación legislativa y operativa para la gestión de estos espacios.

Por esta razón se ha ido desarrollando en los últimos años un movimiento asociativo en las áreas empresariales asturianas como instrumento para la organización, funcionamiento y mejora de las mismas que se ve, además, fortalecido con la existencia de la Federación de Polígonos Industriales de Asturias que juega un papel de representación, interlocución, coordinación e impulso de todos los aspectos relacionados con la calidad y el bienestar en los polígonos de la región.

Se configuran estas organizaciones como entidades gestoras de las áreas empresariales cuyo alcance va a variar en función de la naturaleza pública o privada de las mismas y de la figura jurídica de la propia entidad. En todo caso, conjuntamente con los poderes públicos, contribuyen a la gobernanza de estos espacios.

---

### 1.2 NECESIDAD DE NORMALIZACIÓN

---

La inexistencia de una regulación específica para las áreas empresariales ha ido generando un desarrollo y funcionamiento desordenado de estos espacios traduciéndose en un suelo industrial no exento de carencias en infraestructuras, servicios, funcionamiento y gestión.

## Introducción al proyecto de gobernanza

La creación de una norma no cumple una función sustitutiva de la legislación que corresponda en cada caso ya que se trata de un documento técnico de aplicación voluntaria pero tiene como valor estar basada en la experiencia y el desarrollo tecnológico para crear un documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que proporciona para uso común y repetido unas REGLAS, DIRECTRICES y CARACTERISTICAS con el fin de obtener un grado óptimo en un contexto dado.

La creación de una norma realizará, por tanto, las siguientes aportaciones:

- Establecimiento de referentes, tipologías y clasificación de las áreas en función de unos parámetros e indicadores específicos.
- Creación de sistemas de seguimiento y control, medibles y comparables.
- Definición de modelos de gestión con criterios homogéneos.
- Coordinación entre poderes públicos y agentes privados como actores principales en las áreas empresariales.
- Aplicación de una política de mejora continua.
- La consecución de la sostenibilidad económica, medioambiental y social de estos espacios así como su integración en el entorno.
- Incremento de valor patrimonial.
- Aumento del grado de satisfacción y de la competitividad en general.
- Mejora de la imagen.
- Atracción de inversiones.

Para la implantación de una política de sostenibilidad de las áreas empresariales y su transformación en factor estratégico en base a criterios de excelencia, se consideran como premisas:

- La satisfacción de empresas y usuarios.
- La aplicación a las áreas actuales y futuras.

## Medio ambiente en polígonos industriales

- La legislación vigente en cada uno de los aspectos que las afectan como punto de partida.
- La mejora continua en todas las fases de desarrollo de las áreas desde su concepción a su funcionamiento y modernización.

---

### 1.3 ORIGEN DEL PROYECTO

---

El proyecto de Gobernanza de las Áreas Empresariales surge en la Comunidad Valenciana como forma de establecer una normalización de los polígonos de forma consensuada entre la administración regional y local, los promotores de suelo industrial y las organizaciones empresariales especializadas.

Esta iniciativa elevada al ámbito nacional cristaliza en la creación a finales de 2004 de un Grupo Especifico Temporal (GET 10) en el seno de AENOR para desarrollar una norma de aplicación a las áreas empresariales tanto en su concepto, características y dotaciones como en su gestión y funcionamiento.

En el año 2005 se ha constituido el GAEPA (Gobernanza de las Áreas Empresariales del Principado de Asturias) que se configura como un grupo de trabajo técnico formado por el Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), la Sociedad Mixta de Gestión y Promoción del Suelo S.A. (SOGEPSA), la Federación de Polígonos Industriales de Asturias (APIA) y la Federación Asturiana de Concejos con el fin de participar activamente en el proyecto de Gobernanza mediante el análisis de la realidad asturiana en esta materia, el estudio y debate sobre cada uno de los aspectos y fases del proyecto, la aportación de experiencias y la elaboración consensuada de propuestas al texto normativo.

## Introducción al proyecto de gobernanza

En este marco, desde APIA se ha encargado en los últimos años la redacción de diversos estudios técnicos, contando para ello con la subvención del Gobierno del Principado de Asturias a través del IDEPA con cargo al Programa de Promoción de Suelo Industrial 2005-2008. Entre estos estudios se encuentran:

- Manual de Buenas Prácticas en la Gestión de las Áreas Empresariales.
- Reglamento de Convivencia y Uso interno.
- Gestión Medio Ambiental.
- Seguridad Vial.
- Vigilancia.
- Planes de Emergencia.

Estos documentos constituyen una aportación importante desde Asturias que en gran medida está siendo un referente en la elaboración de la norma.

---

### 1.4 ESTRUCTURA DEL PROYECTO

---

La normalización de las Áreas Empresariales se está desarrollando conforme a las distintas fases que componen la creación de suelo industrial, su puesta en marcha y el funcionamiento a lo largo del tiempo.

El esquema básico se basa en las siguientes fases:

1. Planificación.
2. Ejecución.
3. Cesión-Recepción.
4. Comercialización.
5. Mantenimiento y Conservación.
6. Prestación de Servicios básicos y avanzados.
7. Modernización.

---

## Medio ambiente en polígonos industriales

Para la definición de los distintos criterios y requisitos se diferencian dos partes:

### 1. COMO DEBEN SER LAS AREAS EMPRESARIALES

- a. Características urbanísticas.
- b. Infraestructuras y elementos.
- c. Modernización.

### 2. COMO DEBEN GESTIONARSE

- a. Mantenimiento y conservación.
- b. Dotación y prestación de servicios básicos.
- c. Dotación y prestación de servicios avanzados.

El presente documento se enmarca en el segundo apartado relacionado con la gestión de las áreas empresariales y más concretamente en los aspectos relacionados con el medio ambiente y la energía.

## 2. Gestión de las áreas empresariales



### 2.1. GESTIÓN GENERAL

Comprende el conjunto de acciones de la(s) entidad(es) gestora(s) implicadas en la creación y funcionamiento de los polígonos que permitan:

- ↳ Identificar los agentes responsables de cada una de las actuaciones a realizar en mantenimiento, conservación, prestación de servicios básicos y avanzados.
- ↳ Asignar recursos económicos, humanos y materiales para el desempeño de cada una de las funciones a desarrollar.
- ↳ Adecuar la estructura y actuaciones a la legislación vigente.
- ↳ Establecer los modelos, procedimientos y sistemas de gestión más adecuados.
- ↳ Desarrollar sistemas de seguimiento y control de cada función para la corrección de errores y desviaciones.
- ↳ Procurar la sostenibilidad de cada Área Empresarial.
- ↳ Desarrollar formulas de cooperación entre los poderes públicos y los agentes privados para los objetivos comunes de optimización, dinamización y bienestar de estos espacios.
- ↳ Favorecer la integración de las AAEE en el entorno desde distintos aspectos económicos, sociales, culturales, medioambientales, etc...

### 2.2. GESTIÓN ESPECÍFICA

Es el conjunto de acciones que se realizan para la prestación de un determinado servicio, mantenimiento de infraestructuras específicas o el desarrollo de un aspecto concreto, tales como:

---

## Medio ambiente en polígonos industriales

- DOTACION Y PRESTACION DE SERVICIOS BASICOS
  - ✓ SUMINISTROS AL AREA Y A LAS EMPRESAS
  - ✓ MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS
  - ✓ LIMPIEZA INTEGRAL
  - ✓ ALUMBRADO PUBLICO
  - ✓ OTROS
- SEGURIDAD:
  - ✓ VIGILANCIA
  - ✓ PREVENCIÓN DE RIESGOS
  - ✓ OTROS
- COMUNICACIONES
- **MEDIOAMBIENTE Y ENERGIA**
- INFORMACION Y LOCALIZACION
- MOVILIDAD INTERNA
- OTROS SERVICIOS COMPLEMENTARIOS.

### 3. Características de la gestión medio ambiental en las áreas empresariales



## Características de la gestión medio ambiental

Las áreas empresariales se caracterizan, entre otras cosas, por la aglomeración de empresas que realizan sus actividades en un espacio geográfico común.

No cabe duda que esto supone en mayor o menor medida un impacto ambiental tanto por actividades productivas como por la utilización de energía y otros recursos naturales así como por la generación de residuos, vertidos y emisiones que inciden de alguna forma en todo el conjunto empresarial.

Cabe señalar también que, además de lo indicado anteriormente en relación con las empresas, el área empresarial tiene su propia actividad en la gestión de las zonas comunes.

El presente documento trata a las entidades gestoras de los polígonos industriales como suministradores de servicios que cuentan con unas infraestructuras dedicadas a dicho fin. Estos servicios e infraestructuras tienen asociados unos aspectos ambientales, en el sentido de la norma UNE-EN-ISO 14001: elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden actuar con el medio ambiente.

Desde este punto de vista, los aspectos ambientales de un polígono serán todo aquello que genera la actividad del polígono como suministrador de servicios que tiene o puede tener incidencia sobre el medio ambiente. Aunque, en rigor, la incidencia no tiene por qué ser necesariamente negativa, en general, los aspectos más significativos tienen un carácter negativo (emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) y se puede definir la ecoeficiencia como la prestación de los servicios minimizando estos aspectos negativos.

Dependiendo de la forma jurídica, características y competencias de la entidad gestora, su ámbito de actuación puede limitarse a sus propias instalaciones (sede social y los servicios que presta a sus asociados), o ampliarse a los servicios e infraestructuras comunes del polígono que gestione (alumbrado público, jardinería, limpieza en viales, etc.), pudiendo llegar en algunos casos a implicar a las empresas individuales (recogida de residuos, abastecimiento de aguas, vertidos etc.).

## Medio ambiente en polígonos industriales

Por otra parte, en algunos aspectos existirán unos mínimos legales cuyo cumplimiento se debe garantizar (emisiones atmosféricas, vertidos, residuos tóxicos, etc.), mientras que en otros casos las mejoras medioambientales tendrán carácter voluntario (ahorro energético, uso eficiente del agua, etc.).

Finalmente, no cabe duda que el efecto global del polígono sobre el medio ambiente incluirá la suma de los efectos de las empresas instaladas en él, viéndose favorecido si se facilita la gestión medioambiental y el cumplimiento de la normativa vigente de cada una de sus empresas individuales, en especial en aquellos aspectos susceptibles de generar sinergias, bien por utilización de infraestructuras comunes o por tratarse de posibles servicios de uso colectivo.

En el caso de que la entidad gestora sea la promotora, durante la fase de diseño y ejecución del polígono se pueden llevar a cabo un conjunto de actuaciones que favorezcan la gestión medioambiental cuando el área esté en funcionamiento:

ELEMENTO COMÚN	PRÁCTICAS CON INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL
DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organizar el espacio buscando la mejor integración en el entorno.</li><li>• Diseñar viales de forma que favorezcan la movilidad interior teniendo en cuenta la circulación de distintos transportes (camiones de distintos tamaños, turismos, etc) .</li><li>• Planificar las zonas de aparcamiento fuera de los viales, si es posible, y tener en cuenta aparcamiento específico para camiones, valorar la posibilidad de aparcamientos subterráneos, etc.</li><li>• Planificar zonas verdes buscando una función medioambiental</li><li>• Localizar los equipamientos y elementos de uso común en lugares adecuados.</li><li>• Favorecer y tener en cuenta posibles desplazamientos a pie hacia las zonas de servicios centrales evitando el uso de vehículos.</li><li>• Habilitar o al menos prever espacios para la ubicación de puntos colectivos de recogida de residuos, instalaciones relacionadas con el uso de energías alternativas, etc.</li></ul>

## Características de la gestión medio ambiental

ELEMENTO COMÚN	PRÁCTICAS CON INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL
EMPLAZAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de la localización del área, si existen varias alternativas, conforme a               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ alternativas de menor impacto ecológico.</li> <li>✓ zonas que no presenten riesgo de inundaciones</li> <li>✓ zonas sin interés arqueológico.</li> </ul> </li> </ul>
DOTACIONES E INFRAESTRUCTURAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colocar medianas y redes para la recogida del agua de lluvia.</li> <li>• Dotar de redes separativas de vertidos para favorecer la reutilización del agua de lluvia en labores de limpieza, riego, etc...</li> <li>• Dotar de elementos de riego con sistemas economizadores de agua.</li> <li>• Instalar sistemas de iluminación que favorezcan la eficiencia energética.</li> <li>• Dotar de redes de suministros suficientemente dimensionadas.</li> <li>• Colocar en la red de suministro de agua equipos de medida de consumos, llaves de corte por sectores, y otros elementos que permitan en el futuro una gestión eficaz del agua.</li> <li>• Dotar de arbolado y plantas autóctonas en las zonas verdes.</li> <li>• Preservar, en lo posible, el drenaje natural del terreno.</li> <li>• Utilizar pantallas vegetales para minimización de ruidos y de impacto visual.</li> <li>• Reducir la densidad y/o dispersión de plantaciones para minorar las necesidades de agua futuras.</li> <li>• Dotar de señalización de tráfico e incluso informativa (zonas de aparcamiento, accesos, etc..) para evitar movimientos innecesarios.</li> <li>• Prever, cuando sea conveniente, carriles bus, carriles bici, etc.</li> </ul>
FASE DE CONSTRUCCION	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prever el destino de residuos procedentes del movimiento de tierras reutilizando la que sea fértil para las zonas verdes.</li> <li>• Respetar los recursos naturales del entorno.</li> <li>• Evitar la incineración de residuos y los vertidos a cauces públicos</li> <li>• Utilizar racionalmente el agua, combustible, energía, etc... necesarios para las labores de urbanización y colocar contadores de obra para medición de consumos para corregir los consumos excesivos.</li> <li>• Evitar movimientos innecesarios de maquinaria y camiones.</li> <li>• Promover el aprovechamiento máximo de los materiales y productos.</li> <li>• Promover el reciclaje de los materiales de deshecho y utilizar materiales no contaminantes.</li> <li>• Coordinar con los distintos profesionales y empresas intervinientes las medidas respetuosas con el medioambiente en el desempeño de los distintos trabajos.</li> <li>• Realizar un plan de gestión de residuos de la fase de ejecución del polígono.</li> </ul>

## Medio ambiente en polígonos industriales

Para el resto de los casos, la tabla siguiente resume, a modo de ejemplo, algunas prácticas que podrían incidir de forma positiva en la mejora de los efectos ambientales relativos a las infraestructuras y servicios del polígono en la fase de funcionamiento:

ELEMENTO COMÚN	PRÁCTICAS CON INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL
ALUMBRADO PÚBLICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento adecuado para evitar excesos de consumo</li> <li>• Planificación de encendidos y apagados con la luz natural</li> <li>• Utilización de energías alternativas</li> </ul>
ZONAS VERDES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de zonas verdes</li> <li>• Tratamiento de residuos de siega y poda con reutilización en los casos que sea posible</li> <li>• Optimización del consumo de agua, fertilizantes y combustible:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Evitando la fertilización si existe riesgo de lluvias o tormentas</li> <li>✓ Mejorando la eficacia de la fertilización con dosis ajustadas</li> <li>✓ Adecuando el riego a las necesidades de las diferentes especies</li> <li>✓ Utilizando especies autóctonas</li> <li>✓ Manteniendo el sistema de riego en condiciones para evitar el despilfarro de agua</li> <li>✓ Usando compost para mejorar la estructura del suelo</li> <li>✓ Utilizando la maquinaria adecuada para cada labor y realizar su mantenimiento</li> </ul> </li> </ul>
ABASTECIMIENTO DE AGUA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso racional del agua</li> <li>• Plan de mantenimiento de las instalaciones evitando fugas y legionelosis</li> <li>• Reutilización del agua de lluvia para riego, limpieza, etc.</li> </ul>
LIMPIEZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de mantenimiento de limpieza</li> <li>• Uso de sistemas y productos no contaminantes</li> <li>• Realización de tratamientos colectivos para luchar contra plagas cuando afecten a todo el área</li> <li>• Colocación de papeleras según necesidad y zonas</li> </ul>
ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de energías alternativas para instalaciones comunes que lo permitan</li> <li>• Fomento de generación de energía y su reutilización dentro del área industrial</li> </ul>

## Características de la gestión medio ambiental

ELEMENTO COMÚN	PRÁCTICAS CON INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL
SANEAMIENTO Y VERTIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Programa de mantenimiento de las redes de alcantarillado, saneamiento e instalaciones de depuración</li> <li>Gestión de Autorización de vertidos</li> </ul>
INSTALACIONES PROPIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicación de materiales, diseño y construcción respetuosos con el medio ambiente.</li> <li>Gestión y mantenimiento de las instalaciones para un uso racional de energía, agua, etc.</li> </ul>
MAQUINARIA Y VEHÍCULOS PROPIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilización de combustibles adecuados buscando la eficiencia.</li> <li>Plan de mantenimiento.</li> </ul>
SUBCONTRATACION	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exigencia a las empresas subcontratadas el cumplimiento de las medidas medioambientales</li> </ul>
FORMACIÓN E INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación, información y asesoramiento sobre temas relacionados.</li> <li>Mantener actualizada legislación aplicable al servicio de las empresas</li> </ul>
RESIDUOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación y gestión de puntos limpios</li> <li>Creación de bolsa de subproductos</li> <li>Asesoramiento para cumplimiento de legislación vigente</li> <li>Plan de recogida selectiva de residuos</li> </ul>
TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomento del transporte público</li> <li>Fomento de programas para compartir coches</li> </ul>
SUBVENCIONES Y AYUDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asesoramiento en la obtención de ayudas para acciones medioambientales por parte de las empresas</li> </ul>

Si bien este enfoque tiene como objetivo último aspirar a la “sostenibilidad total”, y es extrapolable a todos los polígonos, en función de la fase en que se encuentre el área y de la naturaleza de la entidad gestora será más específico un tipo de acciones u otras.



## 4. Manual de gestión medio ambiental



### 4.1. DEFINICIÓN

La gestión del medio ambiente en las áreas empresariales comprende el conjunto de acciones que las entidades gestoras y otros agentes responsables en esta materia deben realizar con el objeto de:

- procurar el respeto por los recursos naturales y la eficiencia medio ambiental en las labores de su responsabilidad vinculadas al funcionamiento del área empresarial.
- apoyar a las empresas del área en los aspectos donde las infraestructuras y los servicios colectivos puedan aportar valor y favorecer que cumplan la legislación o adopten medidas de respeto al medio ambiente.

### 4.2. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Es el conjunto de acciones necesarias para:

- Conocer, clasificar y analizar datos relativos a los consumos de recursos naturales, energías, etc... para el funcionamiento del polígono.
- Recabar información para el cálculo de los distintos indicadores ambientales.
- Obtener datos relevantes de las empresas para la prestación de servicios comunes.
- Actualizar la información y realizar la gestión documental correspondiente.

La información necesaria para realizar correctamente la gestión ambiental del polígono se recoge en la siguiente relación:

#### 4.2.1 INFORMACION GENERAL DEL POLIGONO

Datos relativos al área empresarial desde los identificativos hasta los descriptivos.

## Medio ambiente en polígonos industriales

### 4.2.2 INVENTARIO DE MEDIDAS Y ELEMENTOS

Información referente a los distintos recursos, materiales, planes de mantenimiento, consumos, depósitos de sustancias peligrosas, etc.

### 4.2.3 PLANOS

Reflejo de infraestructuras, elementos, zonas e informaciones técnicas necesarias.

### 4.2.4 GESTION DOCUMENTAL

Sistemas de volcado de la información de forma eficiente y de fácil utilización así como los procedimientos y usos de la misma.

### 4.2.5 INFORMACION RELATIVA A LAS EMPRESAS

Datos cuantitativos y cualitativos de las empresas instaladas en el polígono que permitan dimensionar las infraestructuras y los servicios tanto comunes como de uso individual.

## 4.3. INFRAESTRUCTURAS, EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS RELACIONADOS

INFRAESTRUCTURAS/EQUIPAMIENTOS	SERVICIOS
Red abastecimiento de agua	Suministro a usuarios Limpieza, riego y otros usos
Red de saneamiento y alcantarillado	Recogida de aguas residuales y pluviales
Red y elementos de alumbrado	Iluminación
Zonas verdes	Mantenimiento y función ambiental
Puntos limpios, contenedores y otras instalaciones similares	Recogida de residuos
Edificios e instalaciones propias	Eficiencia en la edificación Mantenimiento Control de depósitos de productos químicos
Aparcamiento	Mantenimiento Comprobación y medición de impacto de posibles vertidos de hidrocarburos y su tratamiento

### 4.4. PLAN MEDIOAMBIENTAL

El Plan Medioambiental del polígono estará formado por las medidas, asignación de recursos y actuaciones que permitan conseguir unos objetivos marcados que se medirán definiendo una sistemática para especificar los criterios de identificación, análisis y evaluación de indicadores ambientales cuya implantación tenga como finalidad contribuir a la mejora medioambiental del polígono considerando la variable ambiental como parte del modelo de gestión integrada.

El Plan debe constar de los siguientes elementos:

- ✓ **Política ambiental:** declaración por parte de la organización, de sus intenciones o principios en relación con su comportamiento medioambiental general, que proporciona un marco para su actuación y para el establecimiento de sus objetivos y metas medioambientales.
- ✓ **Definición y elección de Indicadores ambientales:** variables o estimación ambiental que proporcionan una información agregada y sintética sobre un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia. La Entidad Gestora debe conocer y evaluar estos indicadores estableciendo aquellos sobre los que puede o debe actuar y el grado de cumplimiento.
- ✓ **Proceso de evaluación de indicadores ambientales:** proceso mediante el cual la Entidad Gestora del Polígono obtiene información necesaria para estar en condiciones de adoptar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar medidas ecoeficientes así como cumplir con la legislación vigente.
- ✓ **Registro y tratamiento de la información:** acciones para la recopilación, clasificación y anotación de los datos que permitan una evidencia sobre el conocimiento de cada uno de los parámetros y elementos de medida/control de modo que permitan adoptar decisiones a los responsables de la gestión ambiental.

## Medio ambiente en polígonos industriales

- ✓ Revisión: análisis de información relevante para tener una visión global, que permita definir las acciones a llevar a cabo y adquirir una percepción de la mayor o menor dificultad en la implantación del registro y control de los indicadores ambientales a partir del análisis de la tipología empresarial considerando los usos y las características de las áreas empresariales, desde su diseño hasta sus dotaciones pasando por diversos criterios que se deban tener en cuenta como, por ejemplo, urbanísticos, etc.
- ✓ Planificación: programación de las distintas actuaciones para conseguir los objetivos marcados. Se podrá realizar por áreas de gestión o de forma integral.

La mejora ambiental que la Entidad Gestora del Polígono se propone alcanzar se debe plasmar en objetivos y metas que definan actuaciones concretas que incidan sobre los indicadores ambientales, dando un sentido práctico a los principios generales establecidos en su política ambiental.

Los indicadores ambientales deben ser seleccionados por las Entidades Gestoras del Polígono como un medio para presentar datos cuantitativos, siempre que sea posible, o cualitativos de un modo más comprensible y útil, con la finalidad de convertir datos relevantes en información concisa sobre los esfuerzos de la Entidad Gestora del Polígono para integrar en su gestión el comportamiento ambiental de sus operaciones. Para ello, se debe seleccionar un número suficiente de indicadores ambientales que sean relevantes y comprensibles.

Ya que todo el Plan de Gestión Medioambiental se basa en la definición, medición y análisis de determinados indicadores se considera imprescindible hacer una buena selección de los indicadores a utilizar, considerando si los mismos son:

- ✓coherentes con la política ambiental declarada
- ✓adecuados al esfuerzo de la dirección o a su comportamiento operacional
- ✓útiles para medir el comportamiento ambiental respecto a los criterios adoptados
- ✓relevantes y comprensibles para las partes interesadas internas y externas
- ✓adecuados al uso previsto, según el tipo , la calidad y la cantidad de los datos
- ✓sensibles a los cambios y mejoras adoptados por la entidad
- ✓ilustrativos de las tendencias presentes y futuras del comportamiento ambiental.

Por otra parte, las entidades gestoras de los polígonos industriales, como sujetos jurídicos, están obligados al cumplimiento de la normativa ambiental, y dependiendo de su naturaleza, pueden tener o no competencias sobre distintos elementos y servicios comunes del polígono. Determinar el alcance exacto de estas competencias es un punto de partida ineludible para el sistema de gestión medioambiental.

En función de la capacidad de actuación de las entidades gestoras de los polígonos industriales, se plantean tres grupos de indicadores a considerar:

- a) Relativos a la ecoeficiencia en la prestación de servicios por la entidad gestora. Son competencia de la entidad gestora, y corresponden al ámbito voluntario en cuanto que no se derivan de exigencias legales, pero en función de su relevancia pueden exigirse para la obtención de la certificación medioambiental. En este apartado se encuentra la ecoeficiencia en el uso del agua, la energía eléctrica (convencional y renovables) y los combustibles, la recogida selectiva de residuos y el reciclaje, la exigencia del cumplimiento del plan medioambiental del polígono en el empleo de servicios externos y contrataciones, ...

## Medio ambiente en polígonos industriales

- b) Relativos al cumplimiento de la normativa medioambiental en la prestación de servicios por la entidad gestora. Alcanzan a los elementos, instalaciones y servicios competencia directa del gestor y son siempre obligatorios en lo que se refiere a su cumplimiento estricto de la legislación, aunque pueden mejorarse de forma voluntaria para obtener valores más exigentes. Dentro del segundo apartado, como aspectos relacionados con el cumplimiento de la legislación tenemos las normativas en materia de aguas (vertidos y captaciones), emisiones a la atmósfera (partículas, gases y ruidos), residuos y suelos.
- c) Relativos a la colaboración con las empresas instaladas en el polígono y las administraciones competentes, que pueden mejorar con la implicación del gestor del polígono, pero que no dependen directamente de él, ni dispone de medios para obligar a su cumplimiento, por lo que no puede garantizar la obtención de resultados. Puede incluir la realización de actividades relacionadas con la información, sensibilización, formación, asesoramiento específico y la puesta en marcha de acciones conjuntas para la mejora de aspectos relacionados con el cumplimiento de normativa o la ecoeficiencia del polígono de forma global.

Los indicadores ambientales que se propone considerar como mínimo por su incidencia en la ecoeficiencia en la prestación de servicios son:

- 4.4.1.1 Uso del agua
- 4.4.1.2 Uso de energía (convencional y renovables)
- 4.4.1.3 Uso de combustibles
- 4.4.1.4 Uso de materiales, reciclaje y recogida selectiva de residuos
- 4.4.1.5 Servicios externos y contrataciones

Los indicadores ambientales que se propone considerar como mínimo por su incidencia en el cumplimiento de la legislación ambiental son:

- 4.4.2.1 Aguas (vertidos y captaciones)
- 4.4.2.2 Emisiones a la atmósfera (partículas, gases y ruidos)
- 4.4.2.3 Residuos (sólidos urbanos y tóxicos y peligrosos)
- 4.4.2.4 Suelos

Los indicadores ambientales que se propone considerar como mínimo por su incidencia en la obtención de mejoras medioambientales derivadas de la colaboración tanto con empresas instaladas en el polígono como con las administraciones competentes son:

- 4.4.3.1 Información general
- 4.4.3.2 Sensibilización y formación
- 4.4.3.3 Información, asesoramiento y soporte en aspectos específicos
- 4.4.3.4 Acciones relacionadas con el cumplimiento de normativa global del polígono
- 4.4.3.5 Acciones relacionadas con la ecoeficiencia global del polígono

### **4.4.1 INDICADORES DE ECOEFICIENCIA**

Con carácter general, el análisis de la utilización eficiente de recursos (agua, energía, combustibles, materiales) se debe medir mediante unidades de consumo (KW/m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup> de agua consumida/m<sup>2</sup>, litros combustible, etc...) con el fin de marcar objetivos óptimos de consumo y adoptar las mejoras correspondientes. Estos indicadores deben contemplar tres aspectos básicos:

- Las infraestructuras (equipos e instalaciones que componen las diferentes redes de distribución y consumo), y dentro de ellas:
  - ✓ Su ecoeficiencia de diseño
  - ✓ Su adecuado mantenimiento encaminado a minimizar las pérdidas

## Medio ambiente en polígonos industriales

- La utilización eficiente del recurso, mediante la definición de un conjunto de buenas prácticas y la medición de los consumos para comprobar su efectividad
- La procedencia del recurso: convencional frente renovable o reciclado

### **4.4.1.1 Uso del agua**

En lo que se refiere a la infraestructura, los puntos clave son:

- Disponibilidad de sistemas ahorradores de agua, y equipos economizadores.
- Instalación de contadores individuales (que permitan, por diferencia, calcular las pérdidas en la distribución)
- Existencia de un programa de mantenimiento de redes y elementos hidráulicos que garantice su buen estado

En cuanto al uso, destaca:

- Establecimiento de buenas prácticas (evitar el baldeo manual en las limpiezas de viales, racionalizar los riegos, plantación de especies autóctonas, etc.).
- Sensibilización de usuarios (aseos, comedores, etc.)

En cuanto a la procedencia, es interesante fomentar la reutilización del agua y el aprovechamiento de pluviales (riego, limpieza, etc.).

### **4.4.1.2 Uso de energía (convencional y renovables)**

En lo que se refiere a la infraestructura, los factores clave son:

- Luminarias y balastos adecuados en el alumbrado público, sistema de control de encendido y apagado y minimización de la contaminación lumínica.

- Luminarias interiores adecuadas
- Equipos ofimáticos, eficientes
- Diseño y construcción eficiente de edificios
- Programa de mantenimiento adecuado (reposiciones, limpieza, etc.)

En cuanto al uso, destaca especialmente la sensibilización de usuarios en el uso de sistemas de climatización e iluminación.

En cuanto a la procedencia de la energía es interesante fomentar en lo posible el empleo de energías renovables: solar, eólica.

### **4.4.1.3 Uso de combustibles**

En lo que se refiere a la infraestructura, es importante tanto el diseño como el mantenimiento en correctas condiciones de uso de los equipos afectados (principalmente calderas y elementos de transporte).

Respecto al empleo de recursos renovables, destaca el posible uso de bio-carburantes o biomasa, que eventualmente podría emplear los restos de podas o limpiezas de las zonas verdes.

### **4.4.1.4 Uso de materiales, reciclaje y recogida selectiva de residuos**

En este apartado cobra especial importancia:

- La sensibilización del personal, en el uso responsable de materiales, como es el caso del papel, favoreciendo su recogida selectiva para su posterior reciclado.
- La realización de un programa de mantenimiento de zonas comunes (limpieza, jardinería, etc....) y gestión adecuada de los residuos que se generan en estas labores.
- La implantación de programas de recogida selectiva de residuos para su reciclaje

### **4.4.1.5 Servicios externos y contrataciones**

En función de la importancia del trabajo a realizar y el importe del contrato, puede requerirse al contratista el cumplimiento de medidas ambientales o su concreción en manuales de buenas prácticas, pudiendo llegar incluso según el caso a la solicitud de marcas medioambientales de producto y ecoetiquetas, o certificaciones gestión ambiental como ISO 14.001. o bien exigir contractualmente el cumplimiento del Plan Ambiental de la propia entidad gestora para la prestación de servicios en el polígono.

### **4.4.2 INDICADORES DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN**

Con carácter general, se aplicarán a:

- Las instalaciones y actividades de la entidad gestora
- Las instalaciones comunes sobre las que tenga competencia la entidad gestora

Se deben contemplar cuatro apartados básicos:

- Identificación de la legislación aplicable
- Obtención de las autorizaciones y permisos necesarios
- Existencia de controles, mediciones y registros
- Cumplimiento de los parámetros fijados en la legislación, o, de forma voluntaria, otros más exigentes

#### **4.4.2.1. Aguas (vertidos y captaciones)**

Como mínimo, se contemplará el vertido procedente de las instalaciones de la entidad gestora, pudiendo resultar de aplicación al total del polígono en el caso de que se disponga de una autorización colectiva, cuyo titular sea la entidad gestora.

Según el medio receptor de los vertidos de titularidad propia del polígono, se pueden dividir en vertidos a Dominio Público Hidráulico, vertidos a

Dominio Público Marítimo-Terrestre y vertidos a Sistema Público de Saneamiento, teniendo cada uno de ellos su legislación específica.

También se deberá considerar en este apartado la eventual existencia de captaciones de aguas.

### ***4.4.2.2 Emisiones a la atmósfera (partículas, gases y ruidos)***

En principio, las emisiones propias de la entidad gestora serán, las originadas en instalaciones térmicas en sus edificios (calderas de calefacción y agua caliente sanitarias) y las de los vehículos de su titularidad (que deberán haber pasado la ITV que corresponda).

Si hubiera focos puntuales de tipo industrial propios del polígono, se tendrá en cuenta su autorización y los límites de aplicación.

Se recomienda la instalación de sistemas de medición de la contaminación atmosférica y la gestión de esta información a las empresas como referencia para la adopción de medidas correctoras.

### ***4.4.2.3 Residuos (sólidos urbanos y tóxicos y peligrosos)***

Este indicador se refiere a la gestión de residuos tanto asimilables a urbanos como peligrosos y se aplicará a los residuos cuya titularidad corresponda a la entidad gestora.

### ***4.4.2.4 Suelos***

Este indicador deberá ser considerado cuando la Entidad gestione parcelas del área empresarial, bien cediéndolas en alquiler bien transfiriendo la titularidad de las mismas, con la finalidad de entregarlas con las debidas garantías calidad del suelo a la siguiente concesión.

La Entidad Gestora gestionará la información útil relacionada con las empresas como puede ser el mantenimiento actualizado un inventario de depósitos de sustancias químicas potencialmente contaminantes e incluso un histórico de incidencias.

### **4.4.3. INDICADORES QUE REFLEJEN LA COLABORACIÓN CON EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES**

En este caso, se pretende actuar sobre aspectos que no son competencia directa de la entidad gestora, por lo que los resultados obtenidos dependerán de la voluntad de las empresas y las administraciones correspondientes.

Las actividades más relevantes que las entidades gestoras pueden realizar en este ámbito se detallan a continuación:

#### ***4.4.3.1 Información general***

- Actualización y difusión entre las empresas instaladas de la legislación aplicable, el reglamento medioambiental y el manual de gestión ambiental del polígono

#### ***4.4.3.2 Sensibilización y formación***

- Organización de cursos y jornadas
- Formación e información en ecoeficiencia y cumplimiento de legislación medioambiental en diversas materias: agua, vertidos, residuos, emisiones a la atmósfera, contaminación de suelos, etc.
- Edición de publicaciones
- Programa para la incorporación de buenas prácticas ambientales, incluyendo las medidas necesarias para su comunicación a las empresas instaladas.
- Acciones de sensibilización y educación medioambiental

#### ***4.4.3.3 Información, asesoramiento y soporte en aspectos específicos***

- Asesoramiento personalizado a las empresas del polígono en materia legislativa, recopilando, identificando y actualizando los requisitos legales, tanto por vectores ambientales (ruidos, atmósfera, suelos, vertidos, etc.) como por unidad geográfica (municipal, autonómica, nacional, europea).

- Asesoramiento para la implantación de un sistema de gestión ambiental, auditorias medioambientales, para el estudio y financiación parcial de sistemas de corrección, medición y control (depuración de aguas residuales, gases, etc. ).
- Asesoramiento relativo a la solicitud de ayudas o subvenciones ante la administración.

### ***4.4.3.4 Acciones relacionadas con el cumplimiento de normativa global del polígono***

- Las acciones en apoyo a las empresas ubicadas en las áreas empresariales abarcando uno o varios aspectos relacionados con los vertidos, residuos y emisiones (obtención de autorización de vertido conjunta, acciones en materia de ruidos, gestiones para coordinar la recogida de residuos urbanos o peligrosos, etc.)
- Coordinar y favorecer actuaciones de emergencia para poder minimizar el impacto medioambiental en caso de contaminaciones accidentales.
- Mantener la información legislativa en materia medioambiental puntualmente actualizada y accesible por los distintos canales de comunicación con los que cuente la entidad gestora.
- Realizar labores de mediación en situaciones de conflicto entre asociados cuando se produzca perjuicio por acciones contaminantes de uno respecto a sus colindantes.

### ***4.4.3.5 Acciones relacionadas con la ecoeficiencia global del polígono***

- Programas colectivos de ahorro energético
- Programas de recogida selectiva y creación de puntos limpios fijos o móviles.
- Servicios comunes de recogida y tratamiento de residuos industriales.
- Organización de bolsas de subproductos fomentando la reutilización y reciclaje.

---

## Medio ambiente en polígonos industriales

- Implantación de reglamentos medioambientales de uso y funcionamiento interno. (uso adecuado de contenedores, prohibición de realización de hogueras, prohibición de manipulación de elementos comunes que provoquen contaminación o averías, etc.)
- Fomento del transporte público colectivo que utilice gas o biodiesel
- Realización de un estudio de movilidad del polígono para reducir el uso de vehículos de un solo ocupante y fomentar la utilización de aparcamientos comunes.

## 5. Propuesta de aportación a la norma sobre gobernanza de las áreas empresariales



## Propuesta de aportación a la norma de gobernanza

La gestión del medio ambiente en las áreas empresariales comprende el conjunto de acciones que las entidades gestoras y otros agentes responsables en esta materia deben realizar con el objeto:

- de procurar el respeto por los recursos naturales y la eficiencia medio ambiental en las labores de su responsabilidad
- de apoyar a las empresas del área en los aspectos donde los servicios colectivos puedan aportar valor y favorecer que cumplan la legislación o adopten medidas de respecto al medio ambiente.

La gestión medio ambiental cumplirá como mínimo los siguientes requisitos:

- La entidad gestora elaborará con el apoyo de los especialistas oportunos un plan de acciones medioambientales que comprenderá:
  - ⇒ La política ambiental, la definición y elección de indicadores ambientales, el proceso de evaluación de los indicadores, el registro y tratamiento de la información, la revisión y la planificación.
  - ⇒ La definición de unos objetivos cuantificables de mejora continua en materia de reducción del impacto medioambiental en las tareas de funcionamiento del polígono y que son de su responsabilidad.
  - ⇒ El análisis de los elementos (infraestructuras e instalaciones) y servicios en los que se consumen recursos naturales o sirven de apoyo a acciones de carácter medio ambiental.
  - ⇒ La definición de responsables y agentes a intervenir parcial o totalmente en la definición e implantación del Plan y los métodos de coordinación entre los distintos intervinientes.
  - ⇒ La definición e implantación de acciones.

## Medio ambiente en polígonos industriales

- ⇒ El establecimiento de medidas correctoras y su evaluación continua.
- ⇒ La definición y ejecución de los instrumentos necesarios para documentar todos los elementos que componen el Plan de Acciones Medio Ambientales.
- La identificación de los indicadores aplicables que serán:
  - ⇒ Coherentes con la política ambiental declarada.
  - ⇒ Adecuados al esfuerzo de la dirección o su comportamiento operacional.
  - ⇒ Útiles para medir el comportamiento ambiental respecto a los criterios adoptados.
  - ⇒ Relevantes y comprensibles para las partes interesadas internas y externas.
  - ⇒ Adecuados al uso previsto según el tipo, la calidad y la cantidad de los datos.
  - ⇒ Sensibles a los cambios y mejoras adoptadas por la entidad.
  - ⇒ Ilustrativos de las tendencias presentes y futuras del comportamiento ambiental.
- Los indicadores serán relativos a:
- Eficiencia en la prestación de los servicios por la entidad gestora
  - ❖ Uso del agua
  - ❖ Uso de la energía
  - ❖ Uso de combustibles
  - ❖ Uso de materiales, reciclaje y recogida selectiva de residuos.
  - ❖ En servicios externos y contrataciones.

## Propuesta de aportación a la norma de gobernanza

- Eficiencia en el cumplimiento de la normativa ambiental en materia de:

- ❖ Aguas (vertidos y captaciones)
- ❖ Emisiones a la atmosfera.
- ❖ Residuos
- ❖ Suelos

- Eficiencia en la colaboración con las empresas instaladas en el polígono y las administraciones competentes en acciones de:

- ❖ Información general
- ❖ Sensibilización y formación.
- ❖ Información, asesoramiento y soporte en aspectos específicos.
- ❖ Cumplimiento de la normativa global del polígono
- ❖ Ecoeficiencia global del polígono.



## 6. Anexo I

### Cuestionario



CUESTIONARIO

INDICADOR / ASPECTO	EXISTENCIA	OBSERVACIONES	
<b>USO DEL AGUA</b>	Sistemas ahorradores de agua en grifos, duchas y cisternas en edificios e instalaciones de la Entidad Gestora.		
	Utilización de productos no contaminantes en la limpieza de edificios e instalaciones		
	Existencia de contadores individuales para suministro a usuarios		
	Sistemas de medición y control de consumos y pérdidas		
	Plan de mantenimiento de redes y elementos hidráulicos		
	Prevención de legionelosis		
	Sistemas de limpieza mecánica o con equipos economizadores.		
	Buenas prácticas en jardinería de zonas comunes: especies autóctonas, riego y fertilización adecuadas		
	Sensibilización a usuarios para consumo responsable		
	Procedencia/reutilización del agua y aprovechamiento de pluviales (riego, limpieza, etc.)		
<b>AGUAS (VERTIDOS Y CAPTACIONES)</b>	Identificación de la legislación aplicable		
	Obtención de autorizaciones y permisos (autorización de vertido / captación)		
	Existencia de controles, mediciones y registros		
	Situación de los parámetros del vertido (en los límites fijados por la legislación o más exigentes)		

## Medio ambiente en polígonos industriales

INDICADOR / ASPECTO	EXISTENCIA	OBSERVACIONES	
<b>USO DE LA ENERGIA</b>	Luminarias interiores ecoeficientes		
	Equipos ofimáticos ecoeficientes (cuantificación)		
	Diseño y construcción de edificio ecoeficiente		
	Alumbrado público con luminarias exteriores y balastos ecoeficientes		
	Sistemas de control de encendido y apagado		
	Minimización de la contaminación lumínica		
	Mantenimiento y limpieza adecuados		
	Sensibilización de usuarios (climatización, iluminación)		
	Uso de energías renovables (Solar, eólica, etc.)		
<b>USO DE COMBUSTIBLES</b>	Calderas de calefacción y agua caliente sanitaria: diseño, mantenimiento y uso adecuado		
	Vehículos propios: diseño, mantenimiento y uso adecuado		
	Uso de biocombustibles (biomasa, biogás o biocarburantes)		
<b>USO DE MATERIALES, RECOGIDA SELECTIVA Y RECICLAJE</b>	Sensibilización del personal en utilización eficiente de materiales (papel, etc.)		
	Gestión adecuada de residuos generados en la actividad de oficina		
	Gestión adecuada de residuos de limpieza, mantenimiento y jardinería		
	Disponibilidad de puntos limpios y recogida selectiva		
<b>SERVICIOS EXTERNOS Y CONTRATACIONES</b>	Cumplimiento por contratistas de medidas medioambientales		
	Certificaciones ambientales		

INDICADOR / ASPECTO		EXISTENCIA	OBSERVACIONES
<b>EMISIONES</b> <b>(PARTÍCULAS, GASES Y RUIDOS)</b>	Identificación de la legislación aplicable		
	Obtención de autorizaciones y permisos Instalaciones térmicas en edificios (calderas de calefacción y agua caliente sanitaria), vehículos (ITV en regla), focos industriales		
	Existencia de controles, mediciones y registros		
	Parámetros de la emisión (en los límites fijados por la legislación o más exigentes)		
<b>RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS / RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS</b>	Identificación de la legislación aplicable		
	Obtención de autorizaciones y permisos		
	Existencia de controles, mediciones y registros (registro de los residuos generados, indicando cantidades, tipo de almacenamiento, y destino de los mismos)		
	Inventario de elementos potenciales de contaminación del suelo (como depósitos de sustancias peligrosas)		
<b>SUELOS</b>	Estudio de la calidad del suelo en función de la actividad desarrollada		
<b>COLABORACION CON EMPRESAS Y ADMINISTRACIONES</b>	Información general (legislación aplicable, manual y reglamento ambiental)		
	Sensibilización y formación (cursos, jornadas, publicaciones, buenas prácticas)		
	Asesoramiento personalizado (sistemas de gestión ambiental, auditorías, sistemas corrección medición y control, subvenciones disponibles)		
	Acciones relacionadas con el cumplimiento de normativa (vertidos, residuos, localización de depósitos de sustancias peligrosas y actuaciones de emergencia)		
	Acciones relacionadas con la ecoeficiencia global del polígono (programas colectivos de ahorro energético, Bolsas de subproductos, coordinación de recogida de residuos, tratamientos colectivos para luchar contra plagas implantación de reglamentos medioambientales, fomento de transporte público, optimización de ocupantes de vehículos)		

Nota.- para la medición de resultados y la identificación de los puntos de mejora, utilizar la siguiente puntuación:

- Existencia o cumplimiento del supuesto que se analiza. (1 punto)
- Cumplimiento parcial (0,5 puntos)
- Incumplimiento (0 puntos)



## 7. Anexo II

Definición y valoración  
de los indicadores  
ambientales



---

**DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS INDICADORES AMBIENTALES**

---

A continuación se desarrolla una metodología para cuantificar los distintos apartados de la ecoeficiencia y del cumplimiento de la normativa ambiental, mediante el uso de indicadores: variables o estimaciones que proporcionan una información agregada y sintética sobre un fenómeno más allá de su capacidad de representación propia.

Los indicadores que se asocian a estos aspectos siempre pueden variar entre 0 y 1, representando el valor 1 la situación óptima, en términos absolutos o con respecto a las mejores técnicas disponibles a la fecha.

---

**1. Indicadores de ecoeficiencia**

---

**1.1 ECOEFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA*****1.1.1. Ecoeficiencia en la distribución de agua***

La existencia de un Plan de Mantenimiento conllevará la minoración de pérdidas en la red. Para su valoración es necesario que existan contadores para todos los consumos de forma que se pueda calcular la cantidad de agua consumida individualmente para compararla con la registrada en el contador general.

En base a ello, se deben marcar objetivos de pérdidas cero como excelencia en la rentabilidad de la red por lo que la entidad gestora deberá realizar acciones que conduzcan a ello mediante programas preventivos y reactivos de conservación de la red y los elementos hidráulicos.

***1.1.2. Ecoeficiencia en el consumo de agua***

Como consumos propios del polígono se pueden destacar el consumo en oficinas y edificios propios de la organización del polígono, el consumo en limpiezas de viales y el consumo en jardines.

## Medio ambiente en polígonos industriales

### Ecoeficiencia en oficinas y edificios propios de la organización del polígono

Una medida verificable que se pueden tomar para lograr esta ecoeficiencia en el consumo de agua es la instalación de sistemas ahorradores de agua y la sensibilización a todos los usuarios de estas instalaciones para realizar un consumo responsable.

Además de lo anterior se debe realizar un programa de mantenimiento que permita mantener en buenas condiciones todos los elementos.

### Ecoeficiencia en el consumo de agua en limpiezas de viales

Se logra esta ecoeficiencia evitando el baldeo con manguera conectada a hidrante o boca de riego, para lo que se debe disponer de equipos economizadores, entendiéndose por tales, aquellos de baja presión ( $<1 \text{ kp/cm}^2$ ) y del tipo rociador (tamaño de gota  $< 50 \text{ }\mu\text{m}$ )

### Ecoeficiencia en la reutilización de agua y en el aprovechamiento de pluviales

En el caso de poder recuperar las aguas residuales una vez tratadas o exista red separativa que facilite la recuperación de aguas pluviales se puede aplicar para servicios como la limpieza, el riego, etc....

La entidad gestora podrá almacenar y recoger el agua de esta procedencia y realizar las labores indicadas con los que se consigue un consumo responsable de los recursos naturales.

Se propone utilizar como indicador el grado de segregación de las redes: el óptimo sería disponer de tres redes para tres tipos de aguas: pluviales limpias, pluviales sucias más sanitarias e industriales. La segunda mejor opción sería disponer de dos redes: una para aguas pluviales y otra para el resto, siendo la peor opción la de una red unitaria. Podrían identificarse como caso A, B o C y asignar un peso cuantitativo a cada caso.

	INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA
<b>EN LA DISTRIBUCION</b>	$D_a =$ (consumo total/suma de consumos parciales)
<b>EN EL CONSUMO</b>	$C_a =$ nº sistemas ahorradores en grifos, duchas y cisternas / nº total de grifos, duchas, cisternas
<b>EN LA LIMPIEZA VIARIA</b>	Se propone utilizar como indicador que el porcentaje de superficie de viales con limpieza mecánica o con equipos economizadores supere un cierto valor, por ejemplo el 75% o bien el 50% si al menos en otro 30% se emplean aguas pluviales o reutilizadas previa depuración.
<b>EN LA REUTILIZACION DE PLUVIALES</b>	$R_a =$ volumen de aguas residuales o pluviales aprovechado / consumo total de agua para las actividades propias del polígono.

## 1.2. ECOEFICIENCIA EN EL USO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los apartados siguientes se detallan aspectos relativos a la gestión del alumbrado y de las instalaciones propias de la entidad gestora, puesto que se asume que la distribución de energía eléctrica cada una de las empresas dentro del polígono es competencia de la compañía eléctrica. En caso contrario, se debería tener en cuenta también la eficiencia en la distribución de electricidad dentro del polígono, que podría tener como indicador el ratio de pérdidas en distribución desde el contador de entrada al polígono.

### 1.2.1 Ecoeficiencia en la iluminación de exteriores

La iluminación de exteriores supone, en principio, el principal consumo de energía eléctrica que depende de la Entidad Gestora.

El estudio de la iluminación exterior indica que se deben tener en cuenta los siguientes aspectos: El tipo de lámpara y de balasto, la corrección del factor de potencia, el tipo de luminaria y el mantenimiento y operación de la iluminación.

### Ecoeficiencia en la elección de las lámparas de exteriores y los balastos:

#### Las lámparas

La elección del tipo de lámparas tiene una gran repercusión en el coste energético de la iluminación de exteriores, debido a las grandes diferencias de eficacia energética de los distintos tipos.

De la potencia consumida por la lámpara, sólo una pequeña fracción se emite como luz visible, mientras que la mayor parte de la energía consumida se pierde como radiaciones invisibles o como calor no irradiado.

#### Los balastos

Los balastos de las lámparas también repercuten en la eficiencia energética de la iluminación.

Los balastos electrónicos, por una parte aumentan el rendimiento luminoso de las lámparas a las que sirven, y, por otra, suponen menores pérdidas de potencia en el propio balasto.

El ahorro energético a igualdad de flujo luminoso de los balastos electrónicos sobre los convencionales se puede evaluar en un 25%.

### Ecoeficiencia en el factor de potencia de las lámparas

Las lámparas de descarga, sean de vapor de mercurio, de haluros metálicos o de sodio de baja o alta presión generan un consumo de potencia reactiva. Se trata de una potencia ficticia, pero que supone un incremento de pérdidas en la red de distribución: cuanto mayor es la potencia reactiva, mayor es la intensidad que se consume para obtener una potencia activa (real) dada, y estas intensidades mayores ocasionan pérdidas mayores en la red de distribución.

Un factor que representa la eficiencia en la corrección del factor de potencia en la iluminación de exteriores, que se puede integrar en un indicador global de eficiencia en la iluminación es el factor de potencia de la misma.

### Ecoeficiencia en la elección de las luminarias exteriores. Contaminación lumínica

Para evitar la contaminación lumínica y un consumo energético innecesario, las luminarias han de dirigir flujo luminoso por debajo del plano paralelo al horizonte. Llamamos al flujo que sobrepasa este plano con las siglas FHS (flujo hemisferio superior). El FHS debe ser minimizado para evitar tanto la contaminación lumínica como el consumo innecesario de electricidad.

Puede confeccionarse un factor que represente la ecoeficiencia de las luminarias, siguiendo la Exigencia Básica HE 3 del Código Técnico de la Edificación, como el cociente entre el extremo inferior del intervalo exigido para zonas de no representación (3,5) y el valor medio del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI), ponderado tomando como pesos para cada zona la fracción de la superficie total edificada que representa.

### Ecoeficiencia en la operación y mantenimiento del alumbrado exterior:

Los aspectos de la operación y mantenimiento del alumbrado principal son:

#### *Control del encendido y apagado de la iluminación exterior*

Los horarios de funcionamiento de la iluminación exterior se deben adaptar al ciclo de iluminación natural, de forma que no se esté en funcionamiento la iluminación mientras hay luz natural suficiente. Para conseguir esta adaptación se puede recurrir a células fotoeléctricas, que generan las

---

## Medio ambiente en polígonos industriales

órdenes de encendido/apagado según la luminosidad ambiental o bien a relojes astronómicos programables en función de la longitud, latitud, fecha y hora local, que tienen generados los órdenes de encendido/apagado a unas horas determinadas, que varían a lo largo del año de acuerdo con el ciclo de las estaciones.

### *Sustitución de lámparas y limpieza de las luminarias*

Además de las sustituciones por avería, las lámparas también deben ser sustituidas cuando disminuye significativamente su flujo luminoso. El factor de mantenimiento de las lámparas debe ser suministrado por el fabricante de las lámparas.

La limpieza de la luminaria, sin llegar a recuperar los valores iniciales, mejora el rendimiento entre un 10 y un 15%, en función de si es cerrada o abierta y del tipo de cubeta. A partir de cierta antigüedad es preferible eliminar la cubeta. El factor de mantenimiento de las luminarias debe ser facilitado por el fabricante de las luminarias, aunque lo más rentable suele ser hacer coincidir la limpieza de las luminarias con la renovación de las lámparas.

Puede confeccionarse un factor que represente el conjunto de la operación y mantenimiento de las luminarias exteriores que tuviera en cuenta el apagado/encendido por células fotoeléctricas o relojes astronómicos, el control de la sustitución de lámparas y la limpieza de luminarias.

## INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN LA ILUMINACION DE EXTERIORES

<p><b>EN LA ELECCION DE LAS LAMPARAS</b></p>	<p>ratio entre el rendimiento medio de las lámparas y el rendimiento típico de las lámparas más eficientes (las de sodio de baja presión):</p> $F_{la} = \frac{\eta}{180}$ <p>En el caso de que existan distintos tipos de lámparas, el factor <math>F_{la}</math> se expresa de la siguiente forma:</p> $F_{la} = \frac{\sum n_i \cdot \eta_i}{180 \cdot \sum n_i}$ <p>Siendo <math>n_i</math> el número de lámparas que tienen un rendimiento <math>\eta_i</math>.</p>
<p><b>EN LA ELECCION DE LOS BALASTROS</b></p>	$F_b = \frac{0,75 \cdot Nbc + 1 \cdot Nbe}{Nbc + Nbe}$ <p>Siendo Nbc = número de lámparas con balastro convencional Nbe = número de lámparas con balastro electrónico</p>

### 1.2.2 Ecoeficiencia en la iluminación de edificios propios del polígono

#### Ecoeficiencia en la elección de las luminarias interiores

Las consideraciones sobre la iluminación de edificios son semejantes a las que se han hecho sobre la iluminación de exteriores, con la particularidad de que los tipos de lámparas y luminarias son generalmente diferentes.

#### Ecoeficiencia en la operación y mantenimiento de las luminarias interiores:

Respecto a la operación y mantenimiento, las consideraciones son análogas a las que se hacen para la iluminación de exteriores.

## Medio ambiente en polígonos industriales

La Exigencia Básica HE 3 dice de nuevo cómo debe ser el mantenimiento y conservación:

Para garantizar en transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN LA ILUMINACION DE INTERIORES	
<b>EN LA ELECCION DE LAS LAMPARAS</b>	Podría confeccionarse un factor que represente de la ecoeficiencia de las luminarias interiores podría ser, siguiendo la Exigencia Básica HE 3, el cociente entre el extremo inferior del intervalo exigido para zonas de no representación (3,5) y el valor medio de VEEI, ponderado tomando como pesos para cada zona la fracción de la superficie total edificada que representa.
<b>EN EL MANTENIMIENTO</b>	Podría confeccionarse un indicador del mantenimiento de las luminarias interiores como el propuesto para la iluminación de exteriores que tenga en cuenta si se tiene un plan de mantenimiento de los parámetros luminotécnicos de acuerdo con la HE 3 y se lleva a cabo. Fpm = 1 si está implantado un plan de mantenimiento de acuerdo a la HE 3 Fpm = 0,5 si no está implantado dicho programa.

### 1.2.3 Ecoeficiencia en la elección de equipos y maquinaria

Respecto a la elección de equipos ofimáticos para las oficinas del polígono, en la actualidad, en la Unión Europea existen dos tipos de etiquetas de eficiencia

energética para equipos ofimáticos, que tienen carácter voluntario y que sirven para informar sobre equipos de bajo consumo, la energy star y la GEEA.

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en el caso óptimo: que todos los equipos ofimáticos cuenten con etiqueta de eficiencia energética homologada.

Para otras máquinas tanto de uso interior en los edificios como aquellas adscritas a la prestación de servicios de mantenimiento general deberán considerarse como más eficientes las que sus fabricantes acrediten como tales teniendo desde la Entidad Gestora como prioritarias aquellas que sean acordes con la política ambiental.

### ***1.2.4 Ecoeficiencia en el empleo de energías renovables***

El empleo de energías renovables por los polígonos para la prestación de sus servicios contribuye a su ecoeficiencia, ya que supone un menor consumo de recursos no renovables y una menor emisión global de gases de efecto invernadero.

#### Energía eólica

La generación eólica de energía eléctrica es una tecnología madura, tanto desde el punto de vista técnico como del económico, gracias a una progresiva reducción de los costes de operación y mantenimiento. Una posibilidad es que el polígono disponga de un parque eólico propio para el autosuministro, o incluso, que sea excedentario.

#### Energía solar

La energía solar fotovoltaica es la transformación directa de la energía solar en eléctrica.

## Medio ambiente en polígonos industriales

El impacto visual de los paneles solares fotovoltaicos es modesto, son limpios y no emiten ruido. Los costos de mantenimiento son bajos. Se pueden aprovechar las superficies cubiertas de los edificios para instalar paneles fotovoltaicos, lo que permite aprovechar la energía de la radiación solar para producir electricidad sin ocupar espacio útil.

### Empleo de energía solar térmica

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo, y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo. Dicho esquema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

#### INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN LA USO DE ENERGIAS RENOVABLES

<b>EN LA PRODUCCION DE ENERGIA SOLAR Y/O EOLICA</b>	Se puede emplear como indicador el ratio entre la producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el propio polígono y el consumo de electricidad en las actividades propias del polígono.
<b>EN EL USO DE ENERGIA SOLAR TERMICA</b>	Se puede emplear un indicador basado en la contribución solar de agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono en los términos en los que viene definida en la Exigencia Básica HE 4 del Código Técnico de la Edificación. Para reflejar que incluso contribuciones relativamente pequeñas suponen un esfuerzo significativo, se propone emplear como indicador la raíz cuadrada de la contribución solar de agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono como suministrador de servicios.

### 1.3 ECOEFICIENCIA EN EL USO DE COMBUSTIBLES

Los biocarburantes son combustibles líquidos procedentes de cultivos vegetales. Constituyen una alternativa a los combustibles tradicionales en el área del transporte.

Se entiende por biomasa el conjunto de materia orgánica de origen animal y vegetal, (incluyendo los productos procedentes de su transformación natural o artificial) susceptible de aprovechamiento térmico o eléctrico. Engloba gran variedad de recursos, aplicaciones y mercado, a saber, biomasa tradicional, residuos forestales, residuos agrícolas, residuos de industrias, cultivos energéticos, etc.

En el caso de los polígonos, la existencia de parques o jardines más o menos extensos, ofrece la posibilidad de emplear los restos de podas o limpiezas como biomasa. También la posible ubicación dentro del polígono de empresas que generen biomasa tales como aserraderos puede permitir el empleo de biomasa como combustible para las necesidades del polígono.

Por otra parte existen diversos residuos biodegradables sólidos o líquidos susceptibles de aprovechamiento energético tras su transformación a biogás por digestión anaerobia: efluentes industriales, lodos de depuradora, residuos urbanos, residuos ganaderos, etc. En el caso de que exista alguna depuradora biológica de titularidad del polígono, se puede aprovechar el biogás de la digestión anaerobia de lodos.

**INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN LA USO DE BIOCOMBUSTIBLES**

**EN EL  
CONSUMO DE  
BIOCOMBUSTIBLES**

Se puede emplear como indicador el ratio entre el consumo de biocombustibles y el consumo total de combustibles, expresados todos como toneladas equivalentes de petróleo, TEP.

### 2. Indicadores de cumplimiento de normativa

Miden el grado de cumplimiento de la normativa ambiental. Los indicadores de cumplimiento de la normativa ambiental pueden tomar valores entre 0 si no se cumple el aspecto que evalúan (situación de mínima ecoeficiencia) a 1 si se cumple o se supera el aspecto que evalúan (situación de máxima ecoeficiencia alcanzable, en absoluto o en la actualidad, que podría ser más exigente que el límite legal), proponiendo una gradación entre ambos valores según cada caso.

#### **2.1. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MATERIA DE AGUAS (IVERT)**

Este indicador sólo se aplicará en el caso de que el polígono tenga uno o varios vertidos que sean de titularidad del propio polígono y no de las empresas ubicadas en él. Estos vertidos pueden ser los vertidos de los edificios propios del polígono o el de todas o parte de las empresas ubicadas en él, cuando la autorización correspondiente sea colectiva y el titular sea el propio polígono.

#### **2.2 INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA (IATM)**

Este indicador se refiere sólo a las emisiones a la atmósfera propias del polígono como suministrador de servicios y no a las de las empresas ubicadas en él, salvo focos puntuales de tipo industrial que sean propios del polígono, y a los vehículos de titularidad del polígono.

#### **2.3. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS (IRES)**

Este indicador se refiere a la gestión de residuos tanto asimilables a urbanos como peligrosos cuya titularidad corresponda a la Entidad Gestora del Polígono

**2.4. INDICADOR DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN MATERIA DE SUELOS (ISUE)**

Este indicador deberá ser considerado cuando las Entidades Gestoras del Polígono gestionen parcelas del área empresarial, bien cediéndolas en alquiler bien transfiriendo la titularidad de las mismas, con la finalidad de garantizar la calidad del suelo.

INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION	
<p><b>EN MATERIA DE VERTIDOS</b></p>	<p>Como indicador del cumplimiento de la legislación medioambiental en materia de aguas, se propone la existencia de autorización de vertido y el cumplimiento de los límites de la misma. El indicador valdrá 1 si se dispone de autorización de vertido y se cumplen sus límites, 0 si no se dispone de autorización de vertido y un valor comprendido entre 0 y 1 si se dispone de autorización pero se sobrepasa algún límite de la autorización.</p> <p>Sea X el parámetro para el que se sobrepasa más el límite autorizado, en términos relativos,</p> <p><math>X_A</math> = Valor límite autorizado para el parámetro X  <math>X_M</math> = valor medido para el parámetro X.</p> <p>El indicador de cumplimiento legal en materia de vertidos, Ivert, se expresará como:</p> $I_{vert} = 1 - \frac{X_M - X_A}{X_M}$ <p><i>Se observa que cuando <math>X_M</math> está muy próximo a <math>X_A</math>, Ivert vale 1, y que cuando <math>X_A</math> tiende a cero frente a <math>X_M</math>, Ivert vale 0. Dicho de otra forma, cuando el parámetro que más se aleja del límite de vertido está muy próximo a dicho límite, el indicador vale casi 1, mientras que cuanto más se excede el límite de vertido tanto más decrece Ivert, llegando a valores muy próximos a 0 cuando se excede por mucho el límite de vertido.</i></p>

## Medio ambiente en polígonos industriales

### INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION

<b>EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA</b>	<p>Se propone emplear un indicador que promedie el nivel de cumplimiento del RITE, de las ITV de los vehículos propios y de otros focos propios como sigue:</p> $I_{atm} = I_{RITE} \times I_{ITV} \times I_{FOCOS}$ <p><math>I_{RITE} = 1</math>, si se dispone de proyecto de acuerdo al RITE (en caso necesario) y se hace el mantenimiento de acuerdo al RITE.</p> <p><math>I_{RITE} = 0,5</math>, si se dispone de proyecto de acuerdo al RITE (en caso necesario) pero no se hace el mantenimiento de acuerdo al RITE.</p> <p><math>I_{RITE} = 0</math> si no se dispone de proyecto de acuerdo al RITE (en caso necesario) ni se hace el mantenimiento de acuerdo al RITE.</p> <p><math>IITV = n^{\circ}</math> vehículos con ITV en regla / <math>n^{\circ}</math> de vehículos total</p> $I_{FOCOS} = 1 - \frac{X_M - X_A}{X_M}$
<b>EN MATERIA DE SUELOS</b>	<p><math>I_{SUE} = 1</math>, si se dispone de un registro inventario que incluya los elementos potenciales de contaminación del suelo para las instalaciones propias del polígono, como depósitos de combustibles, indicando el tipo de producto, cantidad anual almacenada, condiciones de almacenamiento depósitos enterrados o aéreos, fijos o móviles, etc.</p> <p>Asimismo, en el caso de parcelas en régimen de concesión, una vez finalizado el plazo de ejecución de la concesión el valor 1 se obtendrá cuando, además de lo comentado en el párrafo anterior, se haya exigido, en función de la actividad desarrollada, un estudio de calidad del suelo por la empresa titular de la actividad de forma que se garantice la calidad del mismo de cara a nuevas concesiones de la parcela.</p> <p><math>I_{SUE} = 0,5</math>. En el caso de parcelas en régimen de concesión, una vez finalizado el plazo de ejecución de la concesión además de lo comentado en el párrafo anterior, si no se ha exigido, en función de la actividad desarrollada, un estudio de calidad del suelo por la empresa titular de la actividad de forma que se garantice la calidad del mismo de cara a nuevas concesiones de la parcela, la variable tomará valor 0,5.</p> <p><math>I_{SUE} = 0</math>, cuando no se cumpla algunas de las condiciones establecidas para obtener el valor 1 ó 0,5.</p>

**INDICADORES DE ECOEFICIENCIA EN EL CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACION****EN  
MATERIA DE  
RESIDUOS**

$I_{RES} = 1$ , si se dispone de un registro de los diferentes residuos generados como consecuencia de la actividad, servicio o producto de la entidad gestora del polígono, indicando las cantidades anuales generadas, así como el tipo de almacenamiento, destino de los mismos, gestores autorizados, gestores finales y se debe evidenciar documentalmente que los residuos se gestionan conforme a la legislación vigente.

$I_{RES} = 0$ , cuando no se cumpla el registro establecido para obtener el valor 1.



## 8. Anexo III

Relación no exhaustiva  
de normativa ambiental



---

## RELACIÓN NO EXHAUSTIVA DE NORMATIVA AMBIENTAL

---

### **Legislación Medio Ambiente - Estatal - Ahorro y Eficiencia Energética**

---

1. REAL DECRETO - 47 - 19/01/2007 (27373), por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

N.Disposición: 47; Fecha Disposición: 19/01/2007; N.Boletín: 27; Fecha Boletín: 31/01/2007

### **Legislación Medio Ambiente - Estatal - Suelos**

---

1. REAL DECRETO - 9 - 14/01/2005 (8325). Por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

N.Disposición: 9; Fecha Disposición: 14/01/2005; N.Boletín: 15; Fecha Boletín: 18/01/2005

2. LEY - 10 - 21/04/1998 (1877). De Residuos.

N.Disposición: 10; Fecha Disposición: 21/04/1998; N.Boletín: 96; Fecha Boletín: 22/04/1998

3. RESOLUCION - 28/04/1995 (350). De la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1.995, por el que se aprueba el Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados.

Fecha Disposición: 28/04/1995; N.Boletín: 114; Fecha Boletín: 13/05/1995

## Medio ambiente en polígonos industriales

### **Legislación Medio Ambiente - Estatal – Ruidos**

---

1. LEY - 37 - 17/11/2003 Del Ruido.

N.Disposición: 37; Fecha Disposición: 17/11/2003; N.Boletín: 276; Fecha Boletín: 18/11/2003

2. REAL DECRETO - 524 - 28/04/2006 Por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

N.Disposición: 524; Fecha Disposición: 28/04/2006; N.Boletín: 106; Fecha Boletín: 04/05/2006

3. REAL DECRETO - 212 - 22/02/2002 Por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

N.Disposición: 212; Fecha Disposición: 22/02/2002; N.Boletín: 52; Fecha Boletín: 01/03/2002

### **Medio Ambiente - Estatal - Aguas Continentales**

---

1. REAL DECRETO LEY - 4 - 13/04/2007 Por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

N.Disposición: 4; Fecha Disposición: 13/04/2007; N.Boletín: 90; Fecha Boletín: 14/04/2007

2. ORDEN - 1873 - 02/06/2004 Por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertido y liquidación del canon de control de vertidos regulados en el Real Decreto 606/2003, de 23 de

mayo, de reforma del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

N.Disposición: 1873; Fecha Disposición: 02/06/2004; N.Boletín: 147; Fecha Boletín: 18/06/2004

3. REAL DECRETO - 606 - 23/05/2003 Por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

N.Disposición: 606; Fecha Disposición: 23/05/2003; N.Boletín: 135; Fecha Boletín: 06/06/2003

4. REAL DECRETO LEY - 1 - 20/07/2001 Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

N.Disposición: 1; Fecha Disposición: 20/07/2001; N.Boletín: 176; Fecha Boletín: 24/07/2001

5. REAL DECRETO - 927 - 29/07/1988 Por la que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica en desarrollo de los títulos II Y III de la Ley de Aguas.

N.Disposición: 927; Fecha Disposición: 29/07/1988; N.Boletín: 209; Fecha Boletín: 31/08/1988

6. REAL DECRETO - 849 - 11/04/1986 Por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas.

N.Disposición: 849; Fecha Disposición: 11/04/1986; N.Boletín: 103; Fecha Boletín: 30/04/1986

### **Medio Ambiente - Estatal - Aguas Marinas**

---

1. REAL DECRETO - 1112 - 18/09/1992 Por el que se modifica parcialmente el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 del 28 de julio, de Costas, aprobado por el Real Decreto 1471/1989 del 1 de diciembre.

N.Disposición: 1112; Fecha Disposición: 18/09/1992; N.Boletín: 240; Fecha Boletín: 06/10/1992

2. REAL DECRETO - 1471 - 01/12/1989 Por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas.

N.Disposición: 1471; Fecha Disposición: 01/12/1989; N.Boletín: 297; Fecha Boletín: 12/12/1989

3. ORDEN - 31/10/1989 Por la que se establecen normas de emisión, objetivos de calidad, métodos de medida de referencia y procedimientos de control relativos a determinadas sustancias peligrosas contenidas en los vertidos desde tierra al mar. Fecha Disposición: 31/10/1989; N.Boletín: 271; Fecha Boletín: 11/11/1989

4. REAL DECRETO - 258 - 10/03/1989 Por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.

N.Disposición: 258; Fecha Disposición: 10/03/1989; N.Boletín: 64; Fecha Boletín: 16/03/1989

5. LEY - 22 - 28/07/1988 De costas

N. Disposición: 22; Fecha Disposición: 28/07/1988; N.Boletín: 181; Fecha Boletín: 29/07/1988

---

**Medio Ambiente - Estatal - Prevención Ambiental**

---

1. LEY - 6 - 08/05/2001 De modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

N.Disposición: 6; Fecha Disposición: 08/05/2001; N.Boletín: 111; Fecha Boletín: 09/05/2001

2. REAL DECRETO LEY - 9 - 06/10/2000 De modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

N.Disposición: 9; Fecha Disposición: 06/10/2000; N.Boletín: 241; Fecha Boletín: 07/10/2000

3. REAL DECRETO - 1131 - 30/09/1988 Por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental.

N.Disposición: 1131; Fecha Disposición: 30/09/1988; N.Boletín: 239; Fecha Boletín: 05/10/1988

4. REAL DECRETO LEGISLATIVO - 1302 - 28/06/1986 De Evaluación de Impacto Ambiental.

N.Disposición: 1302; Fecha Disposición: 28/06/1986; N.Boletín: 155; Fecha Boletín: 30/06/1986

---

**Medio Ambiente - Estatal - Atmósfera**

---

1. REAL DECRETO - 711 - 09/06/2006 Por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.

N.Disposición: 711; Fecha Disposición: 09/06/2006; N.Boletín: 147; Fecha Boletín: 21/06/2006

## Medio ambiente en polígonos industriales

2. REAL DECRETO - 1428 - 21/11/2003 Por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

N.Disposición: 1428; Fecha Disposición: 21/11/2003; N.Boletín: 306; Fecha Boletín: 23/12/2003

3. REAL DECRETO - 865 - 04/07/2003 Por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

N.Disposición: 865; Fecha Disposición: 04/07/2003; N.Boletín: 171; Fecha Boletín: 18/07/2003

4. REAL DECRETO - 2822 - 23/12/1998 Por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos.

N.Disposición: 2822; Fecha Disposición: 23/12/1998; N.Boletín: 22; Fecha Boletín: 26/01/1999

5. REAL DECRETO - 2042 - 14/10/1994 Por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos.

N.Disposición: 2042; Fecha Disposición: 14/10/1994; N.Boletín: 275; Fecha Boletín: 17/11/1994

6. REAL DECRETO LEGISLATIVO - 339 - 02/03/1990 Por el que se aprueba el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.

N.Disposición: 339; Fecha Disposición: 02/03/1990; N.Boletín: 63; Fecha Boletín: 14/03/1990

**Medio Ambiente - Estatal - Residuos**

---

1. REAL DECRETO - 208 - 25/02/2005 Sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

N.Disposición: 208; Fecha Disposición: 25/02/2005; N.Boletín: 49; Fecha Boletín: 26/02/2005

2. ORDEN - 249 - 05/02/2004 Por la que se regula la baja definitiva de los vehículos descontaminados al final de su vida útil.

N.Disposición: 249; Fecha Disposición: 05/02/2004; N.Boletín: 37; Fecha Boletín: 12/02/2004

3. REAL DECRETO - 1383 - 20/12/2002 Sobre gestión de vehículos al final de su vida útil.

N.Disposición: 1383; Fecha Disposición: 20/12/2002; N.Boletín: 3; Fecha Boletín: 03/01/2003

4. ORDEN - 304 - 08/02/2002 Por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

N.Disposición: 304; Fecha Disposición: 08/02/2002; N.Boletín: 43; Fecha Boletín: 19/02/2002

5. ORDEN - 25/10/2000 Por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/ 1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

;Fecha Disposición: 25/10/2000; N.Boletín: 258; Fecha Boletín: 27/10/2000

## Medio ambiente en polígonos industriales

6. REAL DECRETO - 1378 - 27/08/1999 Por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.

N.Disposición: 1378; Fecha Disposición: 27/08/1999; N.Boletín: 206; Fecha Boletín: 28/08/1999

7. LEY - 10 - 21/04/1998 De Residuos.

N.Disposición: 10; Fecha Disposición: 21/04/1998; N.Boletín: 96; Fecha Boletín: 22/04/1998

8. REAL DECRETO - 952 - 20/06/1997 Por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.

N. Disposición: 952; Fecha Disposición: 20/06/1997; N.Boletín: 160; Fecha Boletín: 05/07/1997

9. REAL DECRETO - 45 - 19/01/1996 Por el que se regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.

N. Disposición: 45; Fecha Disposición: 19/01/1996; N.Boletín: 48; Fecha Boletín: 24/02/1996

10. REAL DECRETO - 108 - 01/02/1991 Sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

N. Disposición: 108; Fecha Disposición: 01/02/1991; N.Boletín: 32; Fecha Boletín: 06/02/1991

11. REAL DECRETO - 1310 - 29/10/1990 Por el que se regula la utilización de los lodos de depuración en el sector agrario.

N. Disposición: 1310; Fecha Disposición: 29/10/1990; N.Boletín: 262; Fecha Boletín: 01/11/1990

12. REAL DECRETO - 833 - 20/07/1988 Por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.

N.Disposición: 833; Fecha Disposición: 20/07/1988; N.Boletín: 182; Fecha Boletín: 30/07/1988

### **Reglamentación Instalaciones - Estatal - Instalaciones Térmicas en Edificios**

1. REAL DECRETO - 1218 - 22/11/2002 Por el que se modifica el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprobó el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

N.Disposición: 1218; Fecha Disposición: 22/11/2002; N.Boletín: 289; Fecha Boletín: 03/12/2002

2. REAL DECRETO - 1751 - 31/07/1998 Por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

N.Disposición: 1751; Fecha Disposición: 31/07/1998; N.Boletín: 186; Fecha Boletín: 05/08/1998

### **Reglamentación Instalaciones - Estatal - Construcción**

1. REAL DECRETO - 314 - 17/03/2006 Por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

N.Disposición: 314; Fecha Disposición: 17/03/2006; N.Boletín: 74; Fecha Boletín: 28/03/2006



## 9. Anexo IV

Ejemplo de evaluación de  
indicadores ambientales  
de ecoeficiencia



EJEMPLO DE EVALUACION DE INDICADORES AMBIENTALES DE ECOEFICIENCIA

La revisión inicial de una determinada organización ha identificado un número n de indicadores ambientales. Con objeto de simplificar este ejemplo se presenta a continuación la evaluación de indicadores ambientales relativos a ecoeficiencia.

A1. Aspectos de ecoeficiencia en la prestación de servicios

Se presentan a continuación las tablas resumen obtenidas a partir de una hipotética revisión inicial:

**Indicador lie**

Ecoeficiencia energética	Nº total de lámparas exteriores	Tipo de balastos	% Control luminarias	Factor de potencia de las lámparas (*)	Mantenimiento	Indicador ambiental lie (por 100)
Lámparas de exteriores	150	-	-		No se dispone de sensor de luz diurna y sólo se hace mantenimiento consistente en sustitución	
Lámparas de vapor de mercurio	80	Convencional	80 Nglo	0.9	-	
Lámparas de sodio de alta presión	70	Electrónico	70 Ncic	0.9	-	
Valor de la variable	$\frac{(80*60)+(70*130)}{(180*150)} = 0.51$ (Fla)	$\frac{((0.75*80)+70)}{150} = 0.87$ (Fb)	$\frac{(0.5*70+0.3*80)}{150} = 0.39$ (Flu)	0.9 (cos $\Phi$ )	0.5 (Fm)	

(\*) suponiendo que en la factura sólo venga reflejado el valor de  $\cos \phi = 0.9$  se utilizará este valor. En caso contrario se calculará a partir de las expresiones del triángulo de potencias obtenemos: Potencia activa (P) = 27.000 W; Potencia aparente (S) = 30.000; Potencia reactiva (Q) = 13.077 W

Nbc = 80  
 Nbe = 70  
 $lie = Fla \times Fb \times \cos \Phi \times Flu \times Fm = 0.51 * 0.87 * 0.39 * 0.9 = 0.155$

## Medio ambiente en polígonos industriales

### Indicador Iua

Eficiencia energética	% de consumo	Consumo en el propio polígono	RSS	Indicador ambiental leer
Consumo de agua pluvial	0	-	-	
Consumo de agua reutilizada	13.500 m <sup>3</sup> = 50% del caudal generado por la depuradora de aguas industriales para las empresas del polígono industrial	Sí, para riego de jardines	Procede de una depuradora que es gestionada por la gobernanza del área empresarial. Se dispone de red separativa de aguas industriales independiente y de colector de sanitarias y pluviales conjuntamente (RSS = 50)	
Consumo total de agua	18.100 m <sup>3</sup> (*). De este consumo total el desglose es el siguiente: - 13.500 m <sup>3</sup> de agua reutilizada - 4.500 m <sup>3</sup> de agua de red para completar las necesidades de riego - 100 m <sup>3</sup> para necesidades de agua sanitaria de las oficinas de la gobernanza	Sí, para riego de jardines	Procede de la red de abastecimiento municipal	
Valor de la variable				<b>124,58</b>

(\*) Considerando un consumo medio de 6.000 m<sup>3</sup> anuales por Ha y 3 Ha de jardines (18.000 m<sup>3</sup> de consumo total para riego de jardines considerado como consumo total de la gobernanza del área empresarial, despreciando el consumo de agua de las oficinas).

$$Iua = [(74,58 / 100) * 100] + RSS = 74,58 + 50 = 124,58$$

## Indicador leer

Ecoeficiencia energética	Nº total de instalaciones de fuentes renovables	Consumo en el propio polígono	Energía generada	Indicador ambiental leer (por 100)
Aerogeneradores	1	Sí	300 Kw potencia nominal (*) laer = 657.000 Kwh	
Energía solar fotovoltaica	1	Sí	Instalación de 300 m <sup>2</sup> de paneles solares con los que se obtiene una potencia de pico de 3 Kw que generarán una energía anual de 3.571 Kwh (Ifot) (**)	
REE (***)	-	-	-	
Valor de la variable				<b>203.8</b>

(\*) Considerando un rendimiento del 25%, es decir, 2190 horas a máxima potencia, obtendríamos una energía total anual producida de 657.000 Kwh. Por tanto, 333.000 Kwh excedentarios que se incorporan a la red.

(\*\*) Considerando la radiación sobre horizontal media española, que es 1600 Kwh/año \* m<sup>2</sup>. valores obtenidos de la "Guía Solar. Cómo disponer de energía solar fotovoltaica conectada a la re eléctrica. Greenpeace".

(\*\*\*) Consumo anual de la iluminación del polígono =

$$= 150 \text{ lámparas} * 500 \text{ w} / \text{lámpara} * 12 \text{ h} / \text{d} * 30 \text{ d} / \text{mes} * 12 \text{ mes} / \text{año} = 324.000 \text{ Kwh} / \text{año}$$

En este ejemplo no se ha propuesto un consumo de fuente convencional para compensar el tiempo de parada del aerogenerador.

$$\text{leer} = (\text{laer} + \text{Ifot}) / 324.000 = 2.04$$

## Medio ambiente en polígonos industriales

### Indicador Isol

Ecoeficiencia energética	Nº total de instalaciones de fuentes renovables	Consumo en el propio polígono	Energía generada	Indicador ambiental leer (por 100)
Energía solar térmica	1	Sí	Toda el agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono se produce mediante energía solar térmica Isol = 1	100
Valor de la variable				

### Indicador Ileo

Ecoeficiencia energética	Nº total de equipos ofimáticos	Dispone de etiqueta de ecoeficiencia	Indicador ambiental Ileo (por 100)
Impresoras	2	Todos	100
Ordenador fijo	1	Todos	
Ordenador portátil	1	Todos	
Escáner	1	Todos	
Valor de la variable			100

### Indicador Idce

Ecoeficiencia energética	Nº total superficie edificada	Dispone de certificación energética	Indicador ambiental Idce (por 100)
Oficinas alquiladas al promotor del polígono	150 m <sup>2</sup>	No	0
Oficinas en propiedad	500 m <sup>2</sup>	No	
Valor de la variable			0

### Indicador Iub

Ecoeficiencia energética	Nº total de vehículos	Consumo	Indicador ambiental Iub (por 100)
Utiliza biodiesel	1	200 litros / año (*)	50
Utiliza gasóleo	1	200 litros / año (*)	
Valor de la variable			50

(\*) Suponiendo 10 Km/d, por cada vehículo diesel de un polígono medio, 250 días laborales y 8 litros /100 Km por las características de corto recorrido y arranque frecuente de estos vehículos. Normalmente, el biodiesel produce algo menos de potencia en su combustión que el gasóleo normal, como consecuencia del poder calorífico ligeramente inferior, si bien su rendimiento y consumo se considera prácticamente idéntico al del gasóleo convencional

### Indicador lese

Ecoeficiencia energética	Nº total de contrata	Cuantía de la contrata / año	Indicador ambiental lese (por 100)
Mantenimiento extintores	1 (empresa certificada UNE-EN ISO 14.001)	150 €	
Mantenimiento calderas	1 (empresa no certificada UNE-EN ISO 14.001)	200 €	
Mantenimiento de jardines	1 (empresa no certificada UNE-EN ISO 14.001)	12.000 €	
Mantenimiento eléctrico polígono	1 (empresa certificada UNE-EN ISO 14.001)	1.500 €	
Reparación de fachada edificio oficinas	1 (empresa no certificada UNE-EN ISO 14.001)	6.500 €	
Valor de la variable			<b>8,10</b>

### Tabla resumen de indicadores ambientales relativos a ecoeficiencia:

I <sub>ie</sub>	I <sub>UA</sub>	I <sub>eer</sub>	I <sub>sol</sub>	I <sub>eeo</sub>	I <sub>DCE</sub>	I <sub>ub</sub>	I <sub>ese</sub>
<b>15,57</b>	<b>124,58</b>	<b>203,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>8,10</b>

### Valores máximos alcanzables:

<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b> (caso modélico)	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
------------	------------	-------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------



# 10. Anexo V

## Desarrollo técnico



## DESARROLLO TECNICO

### Las lámparas

De la potencia consumida por la lámpara, sólo una pequeña fracción se emite como luz visible, mientras que la mayor parte de la energía consumida se pierde como radiaciones invisibles o como calor no irradiado.



El rendimiento de una lámpara se define como el cociente entre el flujo luminoso (potencia luminosa emitida) y la potencia consumida.

$$\eta = \frac{\Phi}{W} \quad \text{Rendimiento} = \frac{\text{Flujo luminoso}}{\text{Potencia consumida}}$$

El rendimiento  $\eta$  se expresa en lumen por watt (lm/W).

En la tabla siguiente, basada en la recopilación de datos sobre las lámparas más corrientes realizada por el Instituto Astrofísico de Canarias, se recogen los rendimientos típicos de los distintos tipos de lámparas:

Tipo	Eficiencia media (lumen/w)
Lámparas de incandescencia	15
Lámparas de vapor de mercurio	60
Lámparas de haluros metálicos	80
Lámparas de sodio de alta presión	130
Lámparas de sodio de baja presión	180

## Medio ambiente en polígonos industriales

Un factor que representa la eficiencia de las lámparas que se puede integrar en un indicador global de eficiencia en la iluminación de exteriores es el ratio entre el rendimiento medio de las lámparas y el rendimiento típico de las lámparas más eficientes (las de sodio de baja presión):

$$F_{la} = \frac{\eta}{180}$$

En el caso de que existan distintos tipos de lámparas, el factor  $F_{la}$  se expresa de la siguiente forma:

$$F_{la} = \frac{\sum n_i \cdot \eta_i}{180 \cdot \sum n_i}$$

Siendo  $n_i$  el número de lámparas que tienen un rendimiento  $\eta_i$ .

### **Los balastos**

Un factor que representa la eficiencia de los balastos que se puede integrar en un indicador global de eficiencia en la iluminación de exteriores es el siguiente:

$$F_b = \frac{0,75 \cdot Nbc + 1 \cdot Nbe}{Nbc + Nbe}$$

Siendo  $Nbc$  = número de lámparas con balasto convencional  
 $Nbe$  = número de lámparas con balasto electrónico

Este factor refleja el incremento del consumo eléctrico debido al empleo de balastos convencionales, frente al que sería alcanzable con el empleo de balastos electrónicos.

Ecoeficiencia en el factor de potencia de las lámparas

Cálculo de la potencia aparente, potencia activa y potencia reactiva.

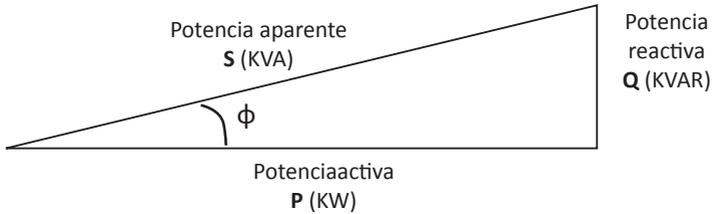


Figura 4. Triángulo de potencias eléctricas

$S = V \cdot I$ $P = S \cdot \cos\phi$ $Q = S \cdot \text{sen}\phi$	<p>S = Potencia aparente                  P = Potencia activa (real)                  Q = Potencia reactiva                  V = Voltaje                  I = Intensidad  <math>\cos \phi</math> = factor de potencia</p>
---	---

La potencia aparente S que se necesita para conseguir una determinada potencia activa P es mínima cuando  $\cos \phi$  vale 1, y es tanto mayor cuanto más bajo es  $\cos \phi$ .

Se puede conseguir un factor de potencia próximo a 1 mediante el empleo de balastos electrónicos o empleando baterías de condensadores para disminuir la potencia reactiva.

Un factor que representa la eficiencia en la corrección del factor de potencia en la iluminación de exteriores, que se puede integrar en un indicador global de eficiencia en la iluminación es el factor de potencia de la misma. Asumiendo que el principal consumo eléctrico propio del polígono es el debido a la iluminación de exteriores, se puede utilizar como factor el factor de potencia de todo el consumo eléctrico propio del polígono,  $\cos \phi$ .

## Medio ambiente en polígonos industriales

El  $\cos \phi$  se calcula a partir de las potencias activa y reactiva mediante la siguiente fórmula:

$$\cos \phi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

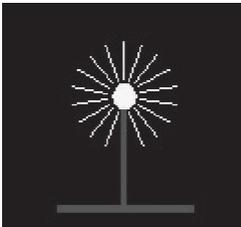
Siendo P la potencia activa y Q la potencia reactiva

En el caso de que existan varias redes, cada una con su propio  $\cos \phi$ , se promedia mediante la fórmula siguiente:

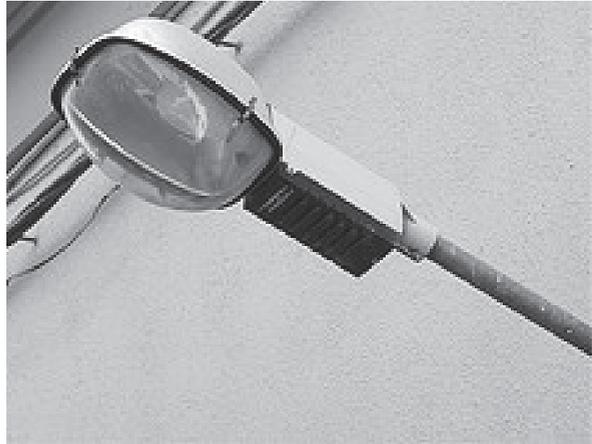
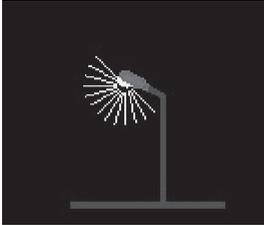
$$\frac{\sum \cos \phi_i \cdot P_i}{\sum P_i}$$

### Ecoeficiencia en la elección de las luminarias exteriores. Contaminación lumínica

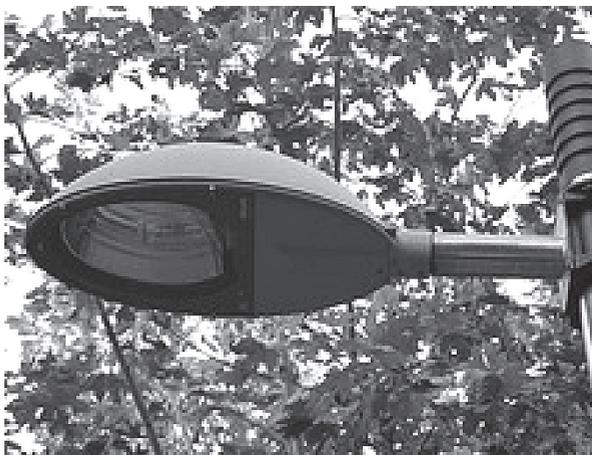
Las luminarias tipo globo si reflector tienen un FHS del orden del 50%



Las luminarias con reflector y cierre inferior convexo tienen un FHS entre el 10 y el 40%



El flujo hemisférico superior más bajo (despreciable en términos relativos), lo dan las luminarias con reflector y cierre inferior plano.



## Medio ambiente en polígonos industriales

Un factor que representa la eficiencia de las luminarias y la protección frente a la contaminación lumínica que se puede integrar en un indicador global de eficiencia en la iluminación de exteriores es el siguiente, que tiene en cuenta los flujos hemisféricos superiores de los diferentes tipos de luminarias:

$$F_{hi} = \frac{0,5 \cdot N_{glo} + 0,3 \cdot N_{cic} + 1 \cdot N_{cip}}{N_{glo} + N_{cic} + N_{cip}}$$

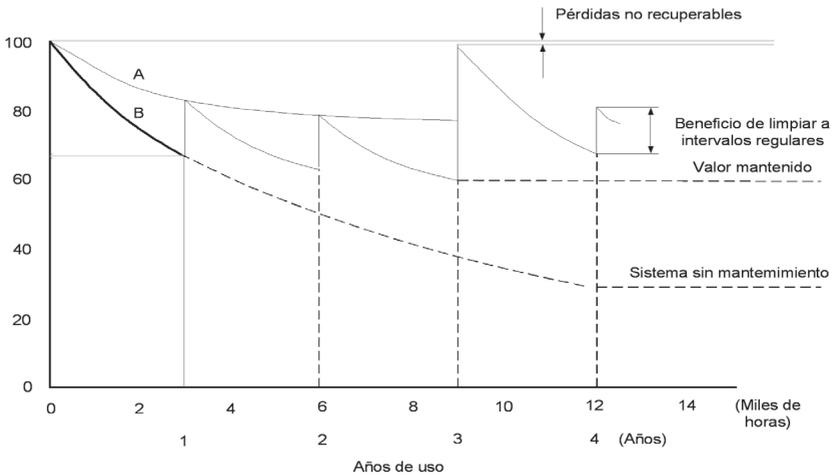
$N_{glo}$  = Número de luminarias tipo globo

$N_{cic}$  = Número de luminarias con reflector y cierre inferior convexo

$N_{cip}$  = Número de luminarias con reflector y cierre inferior fuertemente plano

### Sustitución de lámparas y limpieza de las luminarias

En la figura siguiente se representa gráficamente el efecto combinado de la limpieza y sustitución periódica de las luminarias.



A: Pérdidas por depreciación de flujo luminoso

B: Pérdidas por suciedad y polvo en la lámpara y en la luminaria

Puede confeccionarse un factor que represente el conjunto de la operación y mantenimiento de las luminarias exteriores que tuviera en cuenta el apagado/encendido por células fotoeléctricas o relojes astronómicos, el control de la sustitución de lámparas y la limpieza de luminarias. A la luz del gráfico anterior este factor podría valer 1 en el caso de una operación y mantenimiento óptimos, reflejado en la implantación de plan de operación y mantenimiento que recoja todos estos factores, y 0,5 en caso contrario.

$F_m = 1$  si está implantado un programa de operación y mantenimiento que tenga en cuenta el apagado y encendido automatizado, la sustitución de lámparas y la limpieza de las luminarias.

$F_m = 0,5$  si no está implantado dicho programa.

El indicador propuesto para la eficiencia en la iluminación de exteriores sería el producto de estos 5 factores:

$$I_{ie} = F_a \times F_b \times \cos \times F_{lu} \times F_m$$

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en el caso óptimo: empleo de lámparas con el mayor rendimiento y balastos electrónicos, factor de potencia de 1, empleo de luminarias sin Flujo Hemisférico Superior y operación adecuada de la iluminación. Cuando cualquiera de estos factores no es el óptimo, penaliza al indicador con un factor  $< 1$ .

## Medio ambiente en polígonos industriales

### Ecoeficiencia en la elección de las luminarias interiores

La Exigencia Básica HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, define la forma de cálculo de la eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona mediante el valor de la eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P: Potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares.

S: Superficie iluminada (m<sup>2</sup>)

Em: Iluminancia media horizontal mantenida (lux)

Dicha exigencia básica establece un intervalo para el VEEI en las zonas de no representación de 3,5 a 5

Puede confeccionarse un factor que represente de la ecoeficiencia de las luminarias interiores podría ser, siguiendo la Exigencia Básica HE 3, el cociente entre el extremo inferior del intervalo exigido para zonas de no representación (3,5) y el valor medio de VEEI, ponderado tomando como pesos para cada zona la fracción de la superficie total edificada que representa.

$$F_{VEEI} = \frac{3,5 \cdot \sum S_i}{\sum S_i \cdot V_{EEI i}}$$

Siendo Si el área de la superficie i y V<sub>EEIi</sub> el V<sub>EEI</sub> asociado a dicha superficie

Ecoeficiencia en la operación y mantenimiento de las luminarias interiores:

Podría confeccionarse un indicador del mantenimiento de las luminarias interiores como el propuesto para la iluminación de exteriores que tenga en cuenta si se tiene un plan de mantenimiento de los parámetros lumino-técnicos de acuerdo con la HE 3 y se lleva a cabo.

$F_{pm} = 1$  si está implantado un plan de mantenimiento de acuerdo a la HE 3

$F_{pm} = 0,5$  si no está implantado dicho programa.

El indicador propuesto para la eficiencia en la iluminación de exteriores sería el producto de estos 2 factores:

$$I_{ii} = F_{VEEi} \times F_{pm}$$

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en el caso óptimo: valor medio del VEEi en el nivel más bajo del intervalo de la HE3 e implantación del plan de mantenimiento que cumpla la HE3. Cuando cualquiera de estos factores no es el óptimo, penaliza al indicador con un factor  $< 1$ .

Ecoeficiencia en la elección de equipos ofimáticos

ENERGY STAR es un programa voluntario de etiquetado para la eficiencia energética iniciado por la Agencia de protección del medio ambiente estadounidense (EPA) en 1992. La Comunidad Europea, a través de un acuerdo celebrado con el gobierno de los Estados Unidos, participa en

## Medio ambiente en polígonos industriales

el programa ENERGY STAR para los equipos ofimáticos<sup>1</sup>: monitores, ordenadores, sistemas operativos, escáneres, fotocopiadoras, impresoras y aparatos de fax.



**Etiqueta Energy Star**

Todos los equipos que disponen de la etiqueta Energy Star, disponen de características de ahorro de energía que les permite pasar a un estado de reposo mientras no está siendo utilizados, transcurrido un cierto tiempo. En este estado, el aparato consume mucha menos energía, lo cual genera un importante ahorro energético y por tanto económico, al tiempo que se alarga su vida útil, al evitar su desgaste.

El Group of Energy Efficiency Appliances (GEEA), es una agrupación de organizaciones que se creó en 1996, por agencias gubernamentales e instituciones de Dinamarca, Holanda, Suecia, Suiza y el European Energy Network (EnR) con el objeto de promocionar la eficiencia energética de determinados aparatos y equipos electrónicos y ofimáticos. Actualmente cuenta con los siguientes miembros:

- ✓ Swiss Federal Office of Energy (SFOE)
- ✓ Danish Energy Authority (DEA)

<sup>1</sup> Decisión 269/2003

- ✓ Netherlands Agency for Energy and the Environment (SenterNOVEM)
- ✓ German Energy Agency (DENA)
- ✓ Swedish National Energy Administration (STEM)
- ✓ Austrian Energy Agency (E.V.A.)
- ✓ French Agency for the Energy and Environment (Ademe)

Esta agrupación promueve la divulgación voluntaria de información relativa al consumo energético de los aparatos. Para ello ha creado la etiqueta GEEA, que se concede a aquellos aparatos con una eficiencia energética alta, sólo alcanzada por un 25% de los que están disponibles en el mercado. Los criterios que han de cumplir los aparatos se actualizan periódicamente.



Figura 1. Etiqueta GEEA

Un indicador podría ser el ratio de equipos informáticos que disponen de etiqueta energy star o GEEA.

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en el caso óptimo: que todos los equipos ofimáticos cuenten con etiqueta de eficiencia energética homologada.

## Medio ambiente en polígonos industriales

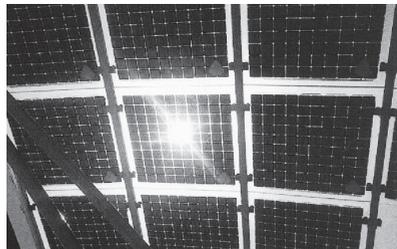
### Producción de energía eléctrica por el propio polígono por generadores eólicos o fotovoltaicos

Ejemplo de generación eólica.



Aerogeneradores instalados en el Polígono Industrial de Arinaga (Gran Canaria)

Ejemplo de generación fotovoltaica.

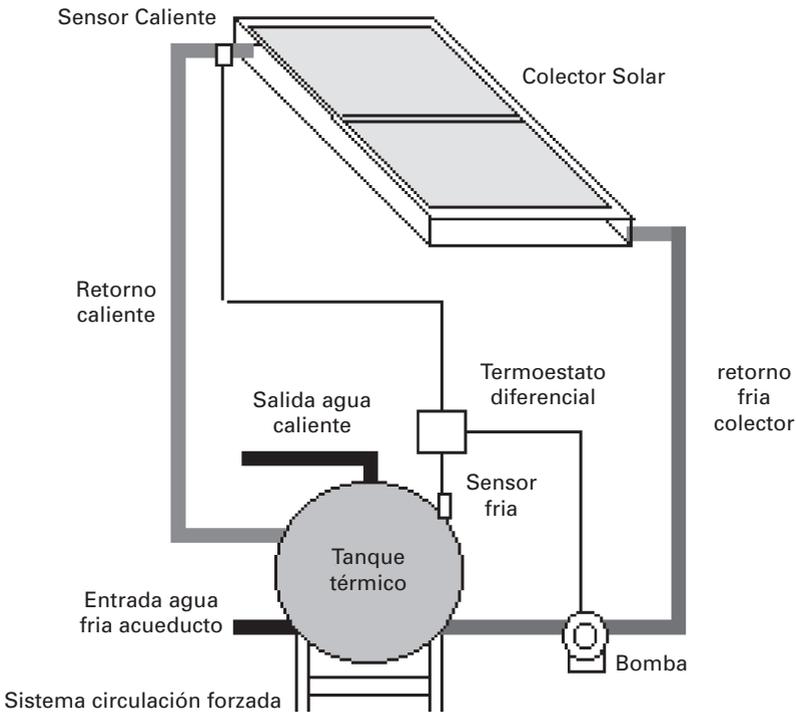


Detalle de la pérgola fotovoltaica del complejo de La Moncloa

Se puede emplear como indicador el ratio entre la producción de energía eléctrica por fuentes renovables en el propio polígono y el consumo de electricidad en las actividades propias del polígono.

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en un caso prácticamente modélico: cuando todo el consumo de energía eléctrica para la prestación de servicios por el polígono proviene de generadores eólicos o fotovoltaicos del propio polígono. A diferencia de los demás indicadores este indicador puede incluso llegar a valer más de 1, en caso de que el polígono como ente proveedor de servicios sea excedentario en energía eléctrica.

Empleo de energía solar térmica



Esquema de instalación de energía solar térmica

## Medio ambiente en polígonos industriales



Paneles solares térmicos en un tejado plano

Por otra parte, el artículo 15 Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) de dicho Código Técnico de la Edificación, dice en el punto 4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria:

Los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Se puede emplear un indicador basado en la contribución solar de agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono en los términos en los que viene definida en la Exigencia Básica HE 4 del Código Técnico de la Edificación. Para reflejar que incluso contribuciones relativamente pequeñas suponen un esfuerzo significativo, se propone emplear como indicador la raíz cuadrada de la contribución solar de agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono como suministrador de servicios.

En consonancia con la filosofía general de los indicadores de ecoeficiencia, este indicador vale 1 en el caso ideal en que toda el agua caliente sanitaria para los edificios propios del polígono se produzca mediante energía solar térmica.

### Ecoeficiencia en el uso de combustibles. Biocombustibles

El bioetanol es etanol producido a partir de cereales, remolacha o excedentes vinícolas. El biodiesel son ésteres metílicos de ácidos grasos obtenidos a partir de cultivos de alto contenido en grasa como el girasol o la colza. Se podría definir como un aceite vegetal aligerado. El concepto del uso del aceite vegetal como carburante se remonta a 1895 cuando Rudolf Diesel desarrolló el primer motor diesel, el cual funcionaba con aceite vegetal.

Los procesos de transformación son bioquímicos: hidrólisis y fermentación alcohólica. Los hidratos de carbono dan azúcares por hidrólisis y estos dan etanol y agua por fermentación. El bioetanol se puede utilizar puro o mezclado con gasolina.

Se puede emplear como indicador el ratio entre el consumo de biocombustibles y el consumo total de combustibles, expresados todos como toneladas equivalentes de petróleo, TEP.

### Ecoeficiencia en el consumo en oficinas y edificios propios de la organización del polígono

Los dispositivos ahorradores de agua que se tendrán en cuenta son:

## Medio ambiente en polígonos industriales

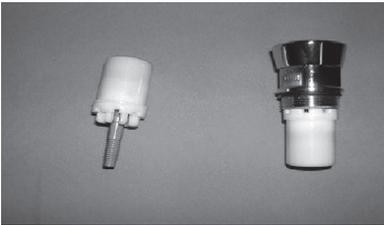
- ✓ En los grifos, dispositivos economizadores de agua, de modo que, para una presión de  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , el caudal máximo suministrado sea de  $8 \text{ l/minuto}$  y dispositivos temporizadores o bien griferías electrónicas en las que la apertura y cierre se realice mediante sensores de presencia.
- ✓ En las duchas, dispositivos economizadores de chorro o similares y un sistema de reducción de caudal de modo que, para una presión de  $2,5 \text{ kg/cm}^2$ , el caudal máximo suministrado sea de  $10 \text{ l/minuto}$ .
- ✓ En los inodoros, mecanismos de accionamiento de descarga de las cisternas que permitan consumir un volumen máximo de  $6 \text{ l}$  por descarga, que dispongan de un sistema de interrupción de la misma o de un sistema de doble pulsación.



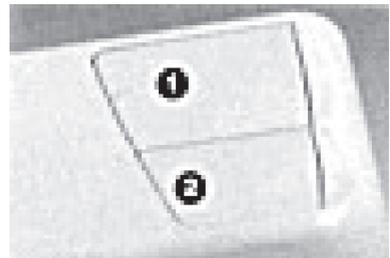
Perlizador para lavado



Reductor volumétrico para ducha



Kit para grifería temporizada (izda)  
Cabezal temporizable y de consumo regulable (dcha)



Sistema de doble pulsación para cisternas

Se propone utilizar como indicador el ratio entre el número de sistemas ahorradores de agua en los edificios propios del polígono, en grifos, duchas y cisternas y el número total de grifos, duchas y cisternas.

### Indicador de cumplimiento de la legislación ambiental en materia de aguas

Los vertidos a Dominio Público Hidráulico son los que se hacen a aguas continentales, sea de forma directa o indirecta (vertido al terreno, por infiltración o inyección). La autorización de estos vertidos es de la Confederación Hidrográfica de la cuenca en la que se localice el punto de vertido.

Los vertidos a Dominio Público Marítimo Terrestre son los que se hacen en aguas marinas, incluyendo dentro de este concepto las rías hasta donde es sensible el efecto de las mareas. El límite en las rías entre Dominio Público Marítimo Terrestre y Dominio Público Hidráulico está fijado en el Deslinde de Costas. La autorización de estos vertidos es competencia de un Organismo de la Autonomía en la que se ubique el punto de vertido.

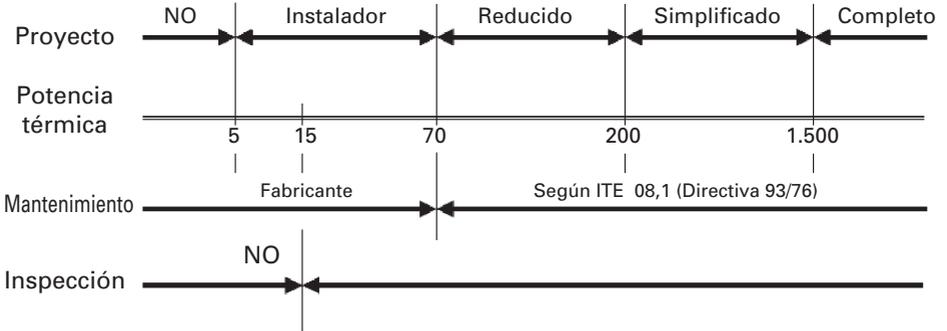
Los vertidos al Sistema Público de Saneamiento son los que se hacen a un colector público. La autorización de estos vertidos puede ser competencia municipal, autonómica o de algún organismo de carácter público con personalidad jurídica propia.

### Indicador de cumplimiento de la legislación medioambiental en materia de emisiones a la atmósfera

La normativa de aplicación en las instalaciones térmicas en edificios es el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios). La instrucción técnica ITE 07 Documentación, establece la obligatoriedad de proyecto para algunas instalaciones, mientras que para otras basta con una documentación simplificada. La instrucción técnica ITE 08 Mantenimiento, establece la obligatoriedad del mantenimiento para todas las instalaciones de potencia

## Medio ambiente en polígonos industriales

térmica instalada mayor de 70 kw y establece la frecuencia de las mediciones de algunos parámetros en calderas.



Fuente: IDAE, "comentarios al RITE"







**G**obernanza  
**A**reas  
**E**mpresariales  
**P**rinicipado de  
**A**sturias



"Acción subvencionada por el Gobierno del Principado de Asturias a través del IDEPA con cargo al Programa de Promoción de Suelo Industrial del Principado de Asturias 2005-2008"

