



la **SOS**
TENIBILIDAD



AULA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA

PLAN DE FORMACIÓN SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD "ARQUITECTOS EN VERDE"

empieza en el
PROYECTO

Manual 01

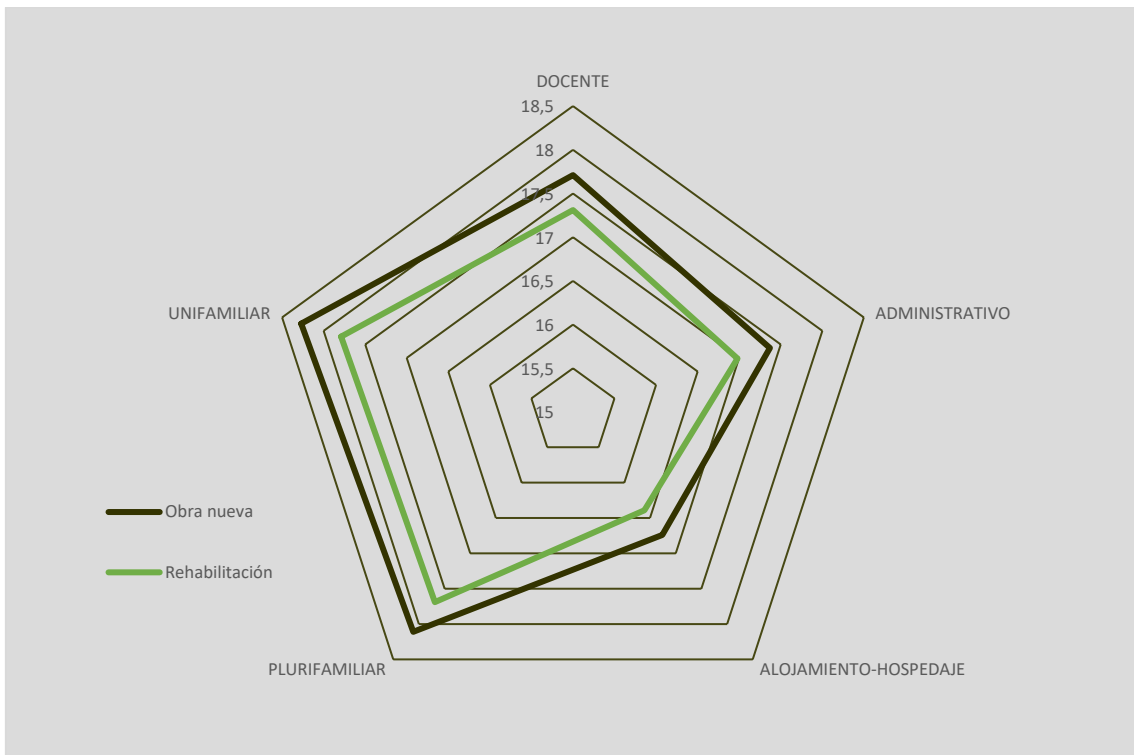
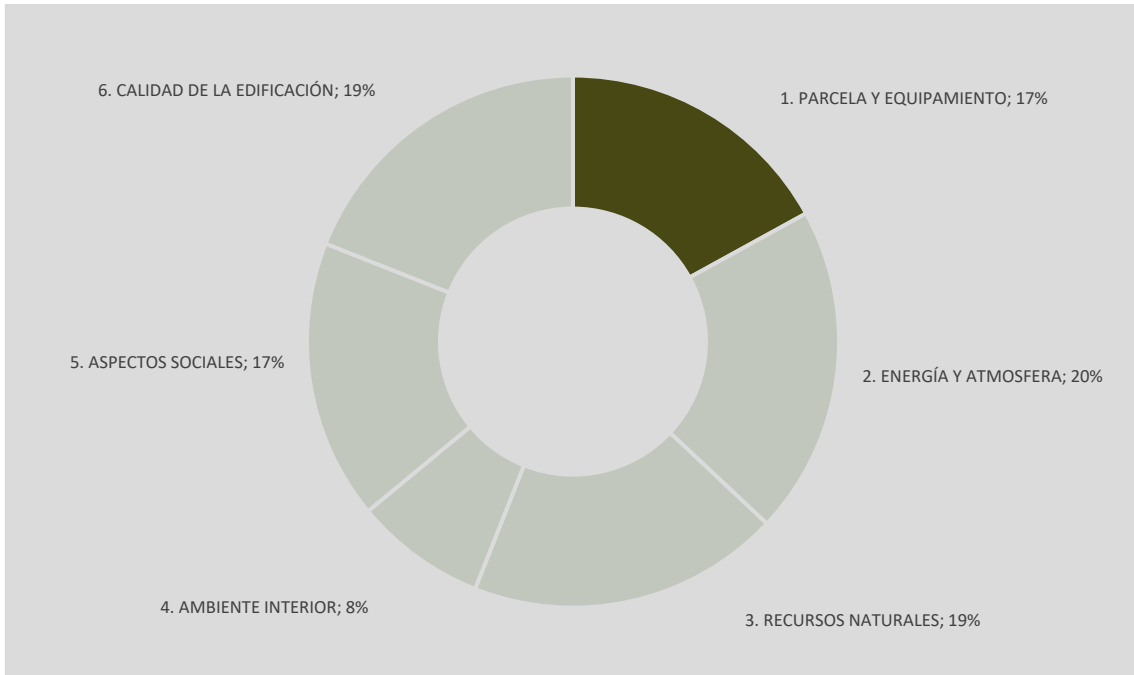
PARCELA y EMPLAZAMIENTO

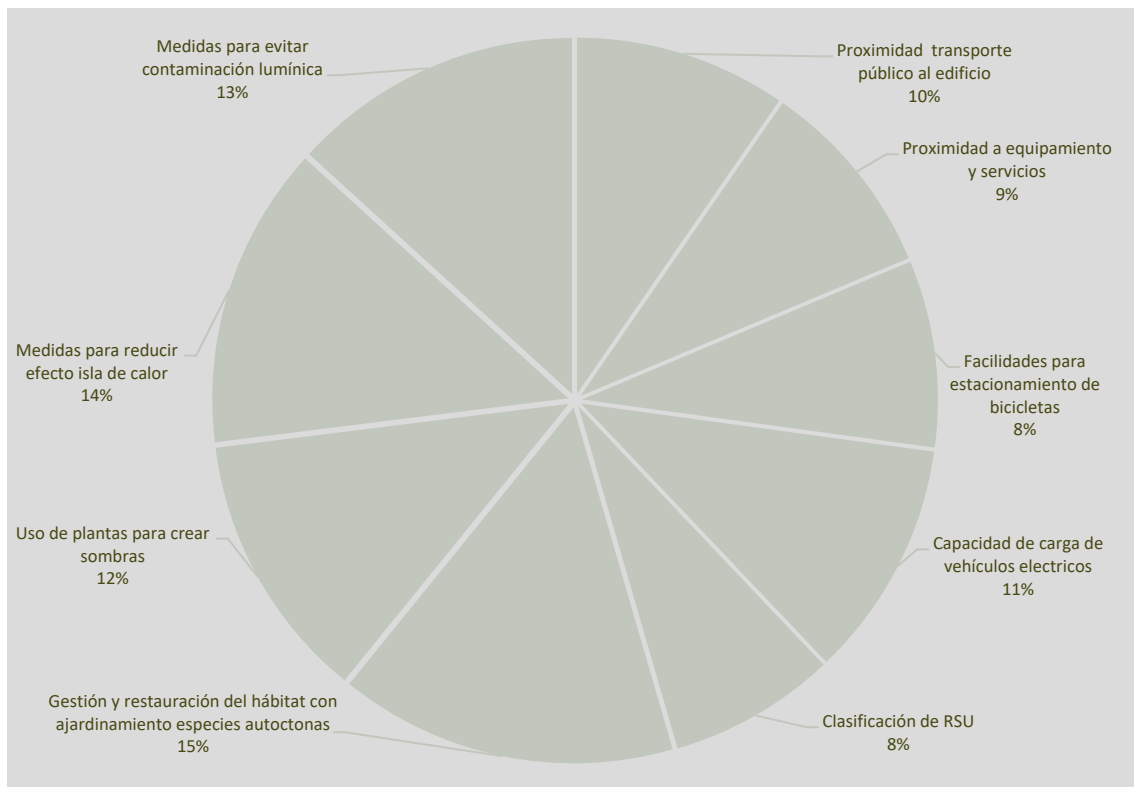
David SÁNCHEZ LANZ

SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD ARQUITECTOS EN VERDE

BLOQUE 1

PARCELA Y EMPLAZAMIENTO





Dos son los aspectos principales en esta área, **los criterios que afectan a la parcela**, entendiendo como tal el terreno sobre el que se sitúa el edificio y sobre el que el proyectista tiene capacidad de actuación, y **los que afectan al emplazamiento**, que es el entorno próximo que da servicio al edificio.

Si nos centramos en el **emplazamiento**, veremos que los criterios que se evalúan valoran la relación del edificio con el entorno y los medios de transporte accesibles. Valoraremos la cercanía a diversos equipamientos y servicios, como parques, centros de salud, colegios, comercios, etc. También valoraremos que el edificio esté situado cerca de paradas de transporte público, o si disponemos de aparcamientos de bicicletas adecuados, de modo que incentivemos su uso entre los ocupantes del edificio. El transporte motorizado privado se evalúa en función de las facilidades para vehículos eléctricos y su carga en el edificio o parcela.

Todos estos criterios implican una reducción de impactos. Cuanto menos necesitemos medios motorizados de transporte, y en especial el transporte privado, menos combustibles fósiles consumiremos y menos contaminaremos nuestro entorno. Sin embargo, es muy difícil medir cuantitativamente estos impactos. Sabemos que con paradas de transporte público cercanas o aparcamientos de bicicletas seguros y accesibles, se incentiva el uso de este tipo de transportes, pero no podemos saber objetivamente cuantos usuarios van a utilizar estos medios ni qué distancias van a hacer con ellos, con lo que es imposible medir cuantitativamente la reducción de emisiones o el ahorro en el consumo. Estos son, por tanto, criterios cualitativos y su evaluación se realizará en función de las medidas que se hayan implantado, conteniendo en su valoración una carga subjetiva.

Por otro lado, vamos a evaluar la gestión de la **parcela**, por ejemplo, la gestión de los residuos generados durante el uso del edificio, incentivando que sean separados para garantizar un mayor porcentaje de reciclado al enviarlos a los lugares de recogida adecuados. El uso de plantas autóctonas en el ajardinamiento, que favorecerá la biodiversidad del entorno, el uso de plantas para crear sombra, disminuyendo la radiación que incide sobre el edificio, y el tratamiento de las superficies de acabado en parcela y cubiertas para evitar el efecto isla de calor que provoca el sobrecalentamiento de las ciudades. Por último, se estudiará la contaminación lumínica, limitando el flujo luminoso que se pueda emitir hacia el cielo.

Estos criterios son también cualitativos, pues valorar la mejora en la biodiversidad producida por el uso de plantas autóctonas, por ejemplo, es también bastante complicado.

A continuación, se analiza el peso del área de Parcela y emplazamiento y de sus apartados:

APTDO	DESCRIPCIÓN	ÁMBITO	TOMA DE DECISIONES
PE01	Proximidad transporte público	Emplazamiento	Previo
PE02	Proximidad equipamiento y servicios	Emplazamiento	Previo
PE03	Facilidades estacionamiento bicicletas	Emplazamiento	Previo/Anteproyecto
PE04	Capacidad carga vehículos eléctricos	Emplazamiento	Previo/Anteproyecto
PE05	Clasificación RSU	Parcela	Proyecto Básico
PE06	Gestión y restauración hábitat	Parcela	Proyecto Básico
PE07	Uso plantas para sombreado	Parcela	Proyecto Básico
PE08	Medidas reducción isla de calor	Parcela	Proyecto Ejecución
PE09	Medidas para evitar contaminación lumínica	Parcela	Proyecto Ejecución

mediante aspectos ajenos a proyecto y que provienen de la elección del emplazamiento, así como decisiones fácilmente adoptables en fase de diseño, **es sencillo alcanzar una buena puntuación en el área que representaría, sin más medidas, un 10% del baremo del sello de compromiso con la sostenibilidad (favorable al alcanzar el 50%), siendo posible obtener, con pequeñas decisiones de proyecto, hasta un 18% del baremo del sello de compromiso con la sostenibilidad.**

Visto lo anterior, podemos pasar a analizar los distintos apartados:

PE 01 Proximidad al transporte público

OBJETIVO

Incentivar la elección de emplazamientos cercanos a paradas de transporte público, ayudando así a reducir los desplazamientos en vehículos privados.

DISTANCIA AL TRANSPORTE PÚBLICO

En el presente indicador se valora promover el uso del transporte público a través de la proximidad y el fácil acceso al mismo.

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece en función de la distancia del edificio a algún medio de transporte público.

Se valorará que haya paradas de transporte público en un radio inferior a 300, 600 o 1000 metros con el centro en la entrada principal del edificio, dependiendo de la densidad y número de habitantes del municipio, considerándose que se cumple este criterio en los siguientes casos:

- **En entornos de densidad > 100 viv/ha y municipio > 100.000 habitantes, si al menos existen 6 líneas de transporte público con paradas situadas en un radio de 300 m**
- **En entornos de densidad > 100 viv/ha y municipios entre 20.000 y 100.000 habitantes, si al menos existen 4 líneas de transporte público con paradas situadas en un radio de 300 m**
- **En entornos de densidad < 100 viv/ha y municipio > 20.000 habitantes, si al menos existen 4 líneas de transporte público con paradas situadas en un radio de 300 m**

En municipios < 20.000 hab, si existen al menos 2 líneas de transporte público con paradas situadas en un radio de 500 m

Se considerará como entorno, la unidad urbanística reconocida a la que pertenezca la parcela del edificio, ya sea población, barrio, polígono u otra similar. Será necesario justificar esta decisión definiendo el entorno considerado y por qué se ha considerado el mismo.

Se considerará transporte público los autobuses urbanos e interurbanos, la red de metro o metro ligero y la red de trenes de cercanías. Quedan excluidas las paradas de taxis, aunque a efectos administrativos se consideren transporte público.

Se considerará una única línea por cada sentido. Es decir, si dos paradas dan servicio a la misma línea, pero en sentido contrario y, por tanto, con distintos destinos, se considerarán dos líneas.

En residencial unifamiliar, El radio de distancia se podrá incrementar un 25 %.

CÁLCULO E IMPUT

PASO 1 DETERMINAR EL NÚMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO.

Tomando un ejemplo para poder aclarar los cálculos realizados, y según los datos más recientes consultados, Cádiz tiene 113.066 habitantes (dato del INE 2022).

PASO 2 DEFINIR EL ENTORNO DEL EDIFICIO.

El edificio se sitúa en la zona AV-Avenida del PGOU de Cádiz.

PASO 3 DETERMINAR LA DENSIDAD DEL ENTORNO.

El PGOU de Cádiz establece las siguientes densidades:

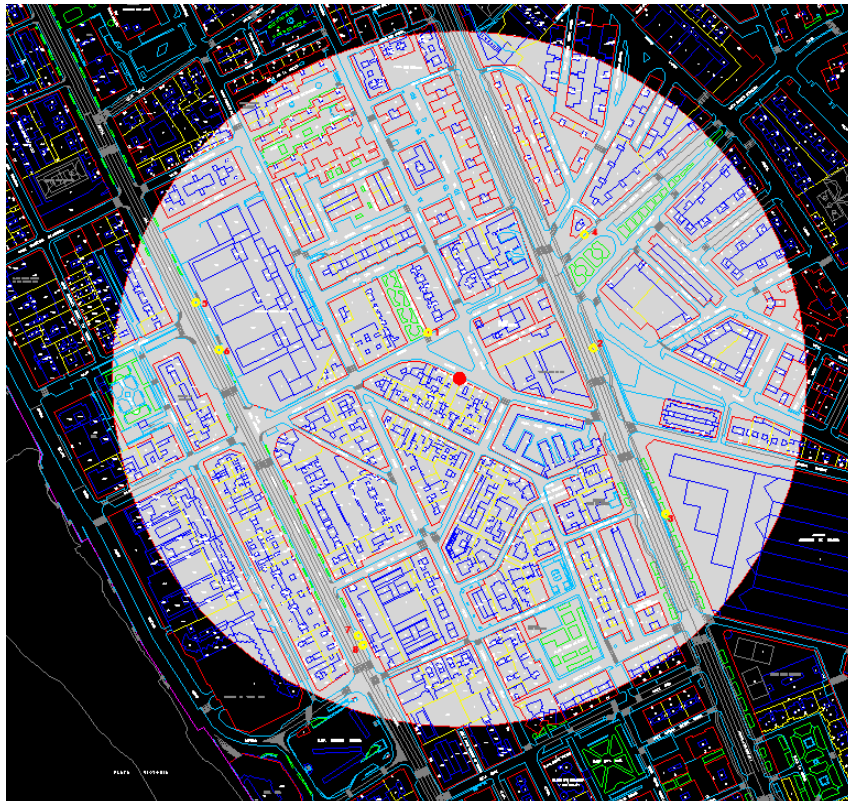
ZONAS	DENSIDAD	EDIFICABILIDAD
CASCO HISTÓRICO	76,99	1,94
AVENIDA	96,35	1,51
BAHÍA BLANCA	89,71	1,75
JUAN CARLOS I	141,05	1,49
ASTILLEROS	70,70	3,83
LA PAZ	78,00	0,86
LA LAGUNA	56,90	1,05
LORETO	124,93	1,49
PUNTALES	51,49	0,66

En nuestro caso, para la zona AV-AVENIDA, corresponde una densidad de **96 vivs./ha.**

PASO 4 DIBUJAR EL CÍRCULO DEL RADIO de 300 METROS IDENTIFICANDO LAS PARADAS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Sobre el plano de la ciudad dibujamos un círculo de radio 300 m, con centro en la entrada del edificio, marcando también este, localizando las paradas de transporte público.

Una vez que hemos localizado las paradas de transporte público, identificamos para cada parada las líneas de transporte público a que da servicio.



Id	Número de líneas	Tipo de transporte	Urbano/Interurbano
1	1	Autobús	Urbano
2	1	Autobús	Urbano
3	1	Autobús	Urbano
4	1	Autobús	Urbano
5	2	Autobús	Urbano
6	2	Autobús	Interurbano
7	2	Autobús	Urbano
8	2	Autobús	Interurbano

El edificio cuenta con 12 líneas de transporte público en un radio de 300 metros, por tanto, al ser superior a 4, se cumple con el criterio.

PE 02 Proximidad a equipamientos y servicios

OBJETIVO

Incentivar la elección de emplazamientos cercanos a equipamientos y servicios, ayudando así a reducir las emisiones asociadas al transporte y a las aglomeraciones de tráfico.

CANTIDAD DE EQUIPAMIENTOS Y SERVICIOS EN EL ENTORNO CERCANO

En el presente indicador se valora la facilidad de acceso peatonal a un número suficiente de equipamientos.

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece en función de la distancia del edificio a distintos tipos de equipamiento en función de su perfil de uso.

Se valorará que haya equipamientos suficientes en un radio inferior a 800 metros con el centro en la entrada principal del edificio.

Los tipos de equipamientos y servicios se dividen en las siguientes prioridades:

Tipos de equipamientos y servicios clasificados por prioridades

Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3
Guardería	Mercado municipal	Equipamiento para el deporte al aire libre
Colegio	Banco	Área ajardinada dotada de bancos y asientos
Polideportivo municipal y piscina	Alimentación	Centro cultural
Centro de salud	Farmacia	Biblioteca
	Oficina correos	

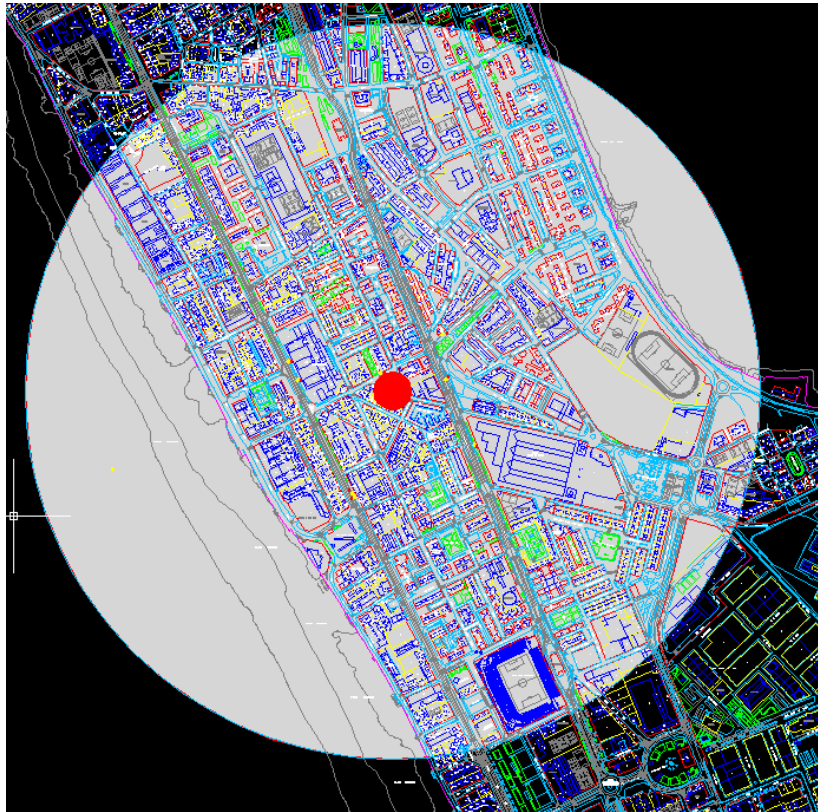
Se considera que se cumple este criterio en los siguientes casos:

- En entornos de densidad > 100 viv/ha y municipio > 100.000 habitantes, si al menos existen al menos 3 equipamientos prioridad 1, 3 prioridad 2 y 2 prioridad 3 en un radio de 800 m
- En entornos de densidad > 100 viv/ha y municipios entre 20.000 y 100.000 habitantes, si al menos existen 3 equipamientos prioridad 1, 2 prioridad 2 y 1 prioridad 3 en radio de 800 m
- En entornos de densidad < 100 viv/ha y municipio > 20.000 habitantes, si al menos existen 3 equipamientos prioridad 1, 3 prioridad 2 y 2 prioridad 3

En municipios < 20.000 hab, si existen al menos 2 equipamientos prioridad 1 y 1 de prioridad 2

CÁLCULO E IMPUT

Siguiendo un procedimiento análogo al caso anterior, pero con un radio del círculo de 800 m, sabiendo que la densidad es inferior a 100 viv/ha, contamos en la zona, sin necesidad de contar de manera pormenorizada (por la oferta más que suficiente), sabemos que se cuenta en el área con 4 colegios, tres guarderías, 2 centro salud, (TRES EQUIPAMIENTOS PRIORIDAD 1); 1 mercado, 8 bancos, 8 farmacias, 1 oficina de correos (CUATRO EQUIPAMIENTOS PRIORIDAD 2); y 3 equipamientos deportivos, 4 espacios ajardinados, 1 biblioteca (TRES EQUIPAMIENTOS PRIORIDAD TRES)



Por tanto, se cumple el criterio, al tener más de **3 equipamientos prioridad 1, 3 prioridad 2 y 2 prioridad 3**

PE 03 Facilidades para estacionamiento de bicicleta

OBJETIVO

Evitar el uso indiscriminado de vehículos privados incentivando el uso de la bicicleta como método de transporte alternativo.

APARCAMIENTOS DE BICICLETAS

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece en función de las medidas adoptadas para promover el uso de la bicicleta.

Los aparcamientos deben estar ubicados preferentemente en los accesos o en el interior del edificio, sin por ello impedir el acceso al mismo ni complicar el movimiento de los peatones y personas con movilidad reducida. La distancia máxima a los accesos deberá ser de 100 m (un minuto andando).

Se consideran las siguientes ratios en función del uso del edificio:

Número de plazas de aparcamiento de bicicletas	
Uso Oficinas o administrativo, equipamiento público o docente	1 plaza por cada 20 ocupantes
Uso comercial o de servicios de restauración	1 plaza por cada 200 m ² útiles (sin considerar cocinas, aseos, almacenes u otros espacios privados)
Uso hotelero o alojamiento	1 plaza por cada 50 camas
Uso deportivo	1 plaza por cada 500 m ² útiles de uso deportivo (sin considerar vestuarios, espacios privados o almacenes)
Uso industrial (industria ligera y logística)	1 plaza por cada 10 ocupantes de oficina (mínimo 1) y 1 plaza por cada 500 m ² de espacio de taller, almacén o similar, descontando espacios sin uso.
Uso residencial	Número de aparcamientos para bicicletas (o existe algún aparcamiento público en un radio inferior a 100 m) igual o superior al número de viviendas

Se considera que se cumple este criterio si se proyecta un número de aparcamientos para bicicletas (o existe algún aparcamiento público en un radio inferior a 100 m) igual o superior a la ratio del cuadro anterior

PE 04 Capacidad de carga de vehículos eléctricos

OBJETIVO

Incentivar el uso de vehículos eléctricos facilitando su carga en los aparcamientos.

PLAZAS CON SISTEMA DE CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece en función del porcentaje de plazas de aparcamiento que disponen de un sistema de carga para vehículos eléctricos.

Se deberá identificar en la memoria del proyecto, el número de plazas de aparcamiento previsto.

Se considera que se cumple este criterio si se proyecta un número de estaciones de carga para vehículos eléctricos superior al 20% del número de aparcamientos contemplados, con al menos una estación de carga con independencia del número de aparcamientos.

Para poder puntuar en este criterio todas las plazas que no cuenten con carga para vehículos eléctricos deben contar con preinstalación de carga.

PE 05 Clasificación de residuos sólidos urbanos (RSU)

OBJETIVO

Promover la separación y clasificación de los residuos para facilitar su reciclado y revalorización.

ESPACIO PARA CONTENEDORES SEPARADORES DE FRACCIONES

Se debe garantizar un espacio para guardar los contenedores de las distintas fracciones con una superficie, al menos un 15 % superior a la exigida por el CTE DB-HS 2.

SISTEMA DE REVALORIZACIÓN DE RESIDUOS EN LA PARCELA

Se considera válido cualquier sistema capaz de revalorizar, incluso energéticamente, los residuos generados por el uso del edificio y su parcela. El más habitual es el sistema de compostaje que transforma los desechos vegetales en abono para las zonas ajardinadas. Otro ejemplo sería una caldera de biomasa y el sistema necesario (tritadora, cortadora, máquina de pellets, etc.) que garantice que los residuos procedentes de podas de árboles o similar, se pueden utilizar como combustible para la caldera.

OTRAS MEDIDAS DE MEJORA

Identificación de las mejoras que se han incorporado al edificio para reducir la generación de residuos, facilitar su separación o garantizar su reciclado, definiendo qué mejoras se han implantado y qué residuos, que antes no se trataban adecuadamente, son ahora correctamente gestionados

Se considera que se cumple este criterio si se proyectan los tres tipos de medidas antes definidas, y que se cumple parcialmente si solamente se garantiza un espacio para guardar los contenedores de las distintas fracciones con una superficie, al menos un 15 % superior a la exigida por el CTE DB-HS 2.

PE 06 Gestión y restauración del hábitat

OBJETIVO

Promover el uso de plantas autóctonas y adaptadas en los espacios verdes.

SUPERFICIE AJARDINADA OCUPADA POR PLANTAS AUTÓCTONAS O ADAPTADAS

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece mediante el cálculo de la superficie ajardinada ocupada por plantas autóctonas o adaptadas.

Es importante comprobar que ninguna especie plantada en el jardín está en el listado de especies invasoras del Ministerio para la Transición Ecológica. Si esto ocurriera, el criterio no se podrá valorar

Se calculará sobre la superficie ajardinada en la parcela y en el edificio. En el caso de la parcela, se considerará la superficie de terreno cubierto por plantaciones, en caso de existir árboles aislados se contabilizará una superficie de 3 m² por planta. Cuando existan superficies ajardinadas en el propio edificio o estructuras del edificio, se contabilizarán las superficies cubiertas por las plantaciones.

Se considera que se cumple este criterio si el porcentaje de superficie ajardinada proyectada sin especies invasoras y ocupada con plantas autóctonas o adaptadas es superior al 40% de la superficie total ajardinada (que debe ser superior a 20 m²).

Como herramienta de ayuda en cuanto a las especies autóctonas o adaptadas se recomiendan las publicaciones:

[Anthos. Sistema de información sobre las plantas de España](#)

[CATÁLOGO DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS RECOMENDABLES PARA LAS DIFERENTES ZONAS CLIMÁTICAS DE ANDALUCÍA, APLICABLE AL MEDIO URBANO \(juntadeandalucia.es\)](#)

https://www.dipucadiz.es/export/sites/default/transicion-ecologica-y-desarrollo-urbano-sostenible/galeria_de_ficheros/Guia_Virtual_de_Especies_Vegetales_Diputacion_Cadiz/00_Guia-Virtual-de-Especies-Vegetales_Def.pdf

Siendo el de uso más complejo Anthos, una vez dentro del portal, clicamos en la pestaña “Búsquedas”, donde podemos elegir el método de identificación de las especies autóctonas, empleando prioritariamente la búsqueda geográfica por municipios:



The screenshot shows the 'Anthos' website interface. At the top, there is a navigation bar with 'Inicio', 'Búsquedas', 'Mapa de distribución', and 'Ficha del taxón'. Below this, the 'Búsqueda por municipios' section is active. It features a search form with fields for 'Comunidad Autónoma', 'Región de España', 'Provincia', 'Municipio', and 'Temas'. A 'Buscar' button is located at the bottom of the form. To the right of the search form, there is a sidebar with a tree structure of taxonomic levels: 'Taxón', 'Familia', 'Nombres vernáculos', 'Galería fotográfica', 'Geográfica' (with sub-items: 'Provincias, regiones', 'Cuadrícula UTM', 'Municipios', 'Espacio natural'), and 'Phytón. Plantas protegidas'. The 'Municipios' item is highlighted in green.

Se indica la comunidad autónoma, la provincia, y el municipio. Clicamos en “Buscar” y obtenemos un listado por orden alfabético de todas las especies autóctonas que se pueden encontrar en el municipio.

Ahora calculamos la superficie ocupada por cada una de las especies. Para calcular el área de los árboles, en este caso la higuera, se considerará la superficie de la copa, reduciendo un 25% ya que los árboles dejan huecos entre sus hojas, pues los beneficios de las plantas autóctonas sobre la fauna local se aportan en toda la superficie vegetal. Por tanto, podremos encontrarnos con casos en los que la superficie de plantas autóctonas sea superior a la superficie ajardinada.

IMPORTANTE: hay que comprobar que ninguna de las especies seleccionadas esté recogida en el catálogo de especies invasoras del Ministerio (MITECO)

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>

Si alguna de las especies seleccionadas apareciese en él no se podría evaluar el criterio y no puntuaría.

Con estos datos calculamos el porcentaje de la superficie ajardinada ocupada por plantas autóctonas y podremos valorar el cumplimiento.

PE 07 Uso de plantas para crear sombras

OBJETIVO

Disminuir el efecto de la radiación sobre las fachadas del **edificio mediante elementos vegetales ajenos al propio edificio** para reducir la demanda de refrigeración en verano sin que afecte el soleamiento en invierno incrementando el enfriamiento evaporativo. Para esto son muy efectivos los árboles o pantallas vegetales siempre que sean de hoja caduca pues varían su transmitancia en función de las estaciones del año.

No se aplicará este criterio en aquellos casos en que las fachadas este, sur y oeste se encuentren sombreadas en más de un 70 % por el propio edificio o por obstáculos lejanos.

Se considerará, para la fachada este, el sombreado producido a las 7:00 horas solares (9:00 hora oficial); para la fachada sur, a las 12:00 horas solares (14:00 hora oficial) y para la fachada oeste, a las 17:00 horas solares (19:00 hora oficial) del día 21 de junio (solsticio de verano).

PREVISIÓN DE ÁRBOLES CON POTENCIAL DE SOMBREADO

La evaluación del edificio a través de este criterio se establece por medio de un estudio de sombreado que justifique la superficie sombreada en las fachadas este, sur y oeste.

Solo se considerarán árboles o plantas de hoja caduca a menos que se demuestre que, debido a las condiciones climáticas del emplazamiento, el sombreado puede ser beneficioso también en la temporada de calefacción.

Se excluirá la superficie de fachada y huecos que estén sombreados por el propio edificio o por obstáculos lejanos a esa hora.

Se considera que se cumple completamente el indicador si el día 21 de junio (solsticio de verano), se cumplen simultáneamente:

- Para la fachada oeste, el sombreado producido a las 17:00 horas solares (19:00 hora oficial) es superior al 40%
- Para la fachada este, el sombreado producido a las 10:00 horas solares (12:00 hora oficial) es superior al 30%
- Para la fachada sur, el sombreado producido a las 12:00 horas solares (14:00 hora oficial) es superior al 30%

Si para la misma fecha se cumple el primer y segundo criterio o el primer y el tercer criterio, se entiende que se cumple parcialmente el indicador

PE 08 Efecto isla de calor

OBJETIVO

Disminuir el efecto de isla de calor en áreas urbanas mediante la utilización de espacios vegetados, cubiertas o fachadas verdes y la instalación de elementos de sombreado y protección solar de las superficies de acumulación.

1. SUPERFICIE DE PARCELA O CUBIERTA QUE EVITE LA ISLA DE CALOR

Para cumplir este indicador, las superficies de parcela o cubierta deberán cumplir con las siguientes características:

- Superficies ajardinadas con un espesor de tierra vegetal de al menos 5 cm.
- Superficies con un pavimento permeable. En caso de tratarse de pavimento de rejilla abierta permeable, deberá ser tal que garantice un 50 % de su superficie cubierta por tierra.
- Superficies con un acabado de color claro, esto es, con los siguientes valores límites del Índice de Reflectancia Solar (IRS) del material en función de la pendiente
- Superficies sombreadas que eviten la isla de calor (sombra proyectada a las 12:00 horas solares (14:00 h, hora oficial peninsular) del día 21 de junio).

Para el cálculo de las superficies con un IRS superior al mínimo, para aquellos casos en que dicho IRS es conocido, se aplicarán los siguientes valores mínimos:

Valores límite mínimos de IRS para cada rango de pendiente de las superficies

Pendiente	IRS límite mínimo
≤15 %	70
>15 %	50

Para los casos en que no se conoce el valor IRS del material, serán válidos los materiales que puedan asimilarse en color y textura a los materiales numerados en la siguiente tabla:

Características de materiales válidos para cada rango de pendiente de las superficies

	Textura	Iluminación de color	Permeabilidad
Para pendientes ≤15 %	Pulido liso	Claro	Baja
	Liso	Claro	Media
	Rugoso	Claro	Alta
Para pendientes >15 %	Pulido liso	Medio	Baja
	Liso	Medio	Media
	Rugoso	Claro	Alta

Tabla 28-02. Índices de Reflectancia Solar de distintos materiales según reflectancia y emitancia*.

Superficie	Reflectancia (1-absortancia)**	Emitancia***	IRS
Plástico blanco	0.95	0.92	122
Cal, yeso	0.92	0.95	118
Aluminio pulido	0.90	0.05	100
Papel	0.75	0.95	94
Pintura blanca reciente	0.85 a 0.90	0.90	107 a 114
Pintura colores claros	0.60 a 0.70	0.90	72 a 86
Acero inoxidable	0.55	0.25	38
Mármol blanco	0.50 a 0.60	0.95	60 a 73
Pintura colores medio y grises	0.30 a 0.50	0.90	32 a 58
Ladrillo rojo	0.35	0.93	40
Acero galvanizado nuevo	0.35	0.20	-2
Hormigón claro	0.30 a 0.40	0.88	31 a 44
Pinturas oscuras	0.10 a 0.20	0.90	6 a 19
Arena húmeda	0.10	0.95	9
Asfalto	0.05	0.95	3
Cristal	0.70	0.93	87
Pintura crema	0.58	0.90	69
Pintura verde claro	0.53	0.88	62
Mármol verde	0.34	0.95	39
Teja roja-hormigón	0.32	0.90	34
Hierba seca	0.30	0.87	31
Alquitrán	0.17	0.95	18
Pizarra asbesto	0.04	0.82	-6
Laca blanca	0.87	0.81	109
Acero galvanizado blanqueado	0.77	0.77	93
Hierro estañado tratado	0.80	0.70	96
Madera de pino	0.10	0.60	-12
Aluminio oxidado	0.85	0.50	100
Cobre empañado	0.36	0.40	14
Cobre tratado	0.09	0.15	-57
Acero galvanizado oxidado	0.20	0.26	-24
Acero	0.55	0.22	37
Silicio sobre aluminio	0.42	0.11	3

Como simplificación, otros materiales o acabados que no se encuentren en la tabla anterior, tienen un IRS de al menos 29 aquellos materiales que cumplen:

- Para un valor de emitancia $0.01 < o =$ emitancia < 0.10 , una reflectancia mínima de 0.58.
- Para un valor de emitancia $0.10 < o =$ emitancia < 0.30 , una reflectancia mínima de 0.55.
- Para un valor de emitancia $0.30 < o =$ emitancia < 0.50 , una reflectancia mínima de 0.48.
- Para un valor de emitancia $0.50 < o =$ emitancia < 0.70 , una reflectancia mínima de 0.42.
- Para un valor de emitancia $0.70 < o =$ emitancia < 0.90 , una reflectancia mínima de 0.35.
- Para un valor de emitancia $< o = 0.90$, una reflectancia mínima de 0.28.

*Valores de reflectancia y emitancia obtenidos de: Manuel Martín Monroy, Comportamiento térmico de cerramientos soleados. Tesis doctoral dirigida por Dr. D. Francisco Ortega Andrade. 1995. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

**La reflectancia y absorptancia son las medidas de la energía o flujo radiante que es reflejado o absorbido, respectivamente, por un material o superficie. Se mide en tanto por uno. La suma de la reflectancia y de la absorptancia de un material o acabado es igual a 1.

***La emitancia mide la emisión de radiación de onda larga a temperatura ambiente. Valores entre 0 y 1.

Se debe calcular el porcentaje de la superficie total de parcela y cubiertas ocupada por zonas que cumplen con los requisitos. El criterio comenzará a valorarse si se supera el 40 % y se alcanzará la máxima puntuación con un 70 %.

2. SUPERFICIE DE FACHADAS E-S-O QUE EVITAN LA ISLA DE CALOR

La evaluación del edificio a través de este indicador se establece por medio del porcentaje de superficie de fachadas este, sur y oeste cuyo tratamiento evita la isla de calor. Para ello se tendrán en cuenta las superficies sombreadas, con un IRS superior a 40 o cubiertas por vegetación.

Se calculará la superficie de las fachadas este, sur y oeste del edificio con un tratamiento superficial vegetal o cuyo material de acabado garantice un IRS superior a 70.

Se indican valores de reflectancia de algunos materiales empleados en fachada:

Valores de IRS de algunos materiales de fachada habituales

Material	IRS
Ladrillos esmaltados blancos	85-75
Mármol blanco	70-60
Terminación mortero monocapa claro	60-40
Terminación mortero monocapa oscuro	40-20
Piedra arenisca clara	50-30
Piedra arenisca oscura	30-15
Piedra arenisca	20-10
Ladrillo vista claro	40-30
Ladrillo vista oscuro	30-15
Madera clara	50-30
Madera oscura	30-10
Granito intermedio	30-10
Hormigón natural	20-10

- Para la fachada este se considerará la sombra proyectada a las 7:00 horas solares (9:00 hora oficial) del día 21 de junio.
- Para la fachada sur se considerará la sombra proyectada a las 12:00 horas solares (14:00 hora oficial) del día 21 de junio.
- Para la fachada oeste se considerará la sombra proyectada a las 17:00 horas solares (19:00 hora oficial) del día 21 de junio.

Se considera que se cumple parcialmente el indicador si el porcentaje de la superficie total de parcela y cubiertas ocupada por zonas que cumplen con los requisitos. supera el 40 %.

Se cumplirá totalmente si, además de lo anterior, la suma de la superficie de fachada este, sur y oeste que cumplen con los requisitos descritos supera el 40%

PE 09 Contaminación lumínica

OBJETIVO

Reducir el impacto de la contaminación lumínica provocado por la cantidad de luz que se emite por encima del plano horizontal que corta la luminaria de los elementos de alumbrado de la parcela.

ALUMBRADO EXTERIOR

La evaluación del edificio a través de este criterio se obtiene por el cumplimiento de medidas de reducción de la contaminación provocada por el alumbrado exterior.

PASO 1 DEFINIR LA ZONA DE PROTECCIÓN LUMÍNICA.

Indicar en qué zona de protección lumínica se encuentra el proyecto. Para ello se tendrá en cuenta la clasificación que realiza el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

Clasificación de zonas	Descripción
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

PASO 2 DETERMINAR EL MAYOR FHS EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN.

El Reglamento establece el valor del flujo hemisférico superior instalado FHSINST o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona, no debiendo superar los límites establecidos en la Tabla 20.

Valores límite de flujo hemisférico superior instalado

Clasificación de zonas	Flujo hemisférico superior instalado (FHSINST)
E1 ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS	≤1 %
E2 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA	≤5 %
E3 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA	≤15 %
E4 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA	≤25 %

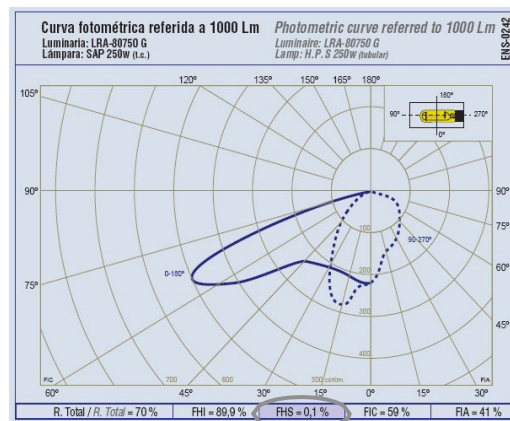
PASO 3 IDENTIFICAR EL FHS DE LAS LUMINARIAS EXTERIORES.

Identificar cada tipo de luminaria instalada en la parcela tanto para iluminar la superficie de la misma como para iluminar la fachada u otros elementos. No se tendrán en cuenta aquellas luminarias situadas en una zona con un obstáculo superior que impida la difusión vertical del flujo luminoso, por ejemplo, un soportal.

Para cada tipo de luminaria identificada se deberá indicar el FHS (flujo luminoso superior) mediante la documentación técnica de la luminaria.

El valor FHS (en %) se toma de las curvas fotométricas de las luminarias empleadas.

Curvas fotométricas.



En caso de no disponerse de la curva fotométrica, la luminaria debe indicar cuál es la zona de protección lumínica más desfavorable en la que puede instalarse.

PASO 4 CALCULAR EL FHS DE LA PARCELA.

Para evaluar el criterio, se **considerará el FHS más alto de todas las luminarias existentes** con independencia de su número o potencia.

Se considera que se cumple el indicador si el FHS más alto de las luminarias de alumbrado exterior mejora al menos un 40% el valor establecido en función de la zona de protección lumínica.

Es decir, que cualquier luminaria exterior tendrá un FHS máximo de:

Clasificación de zonas	Flujo hemisférico superior máximo que se instala (FHSINST)
E1 ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS	≤0,6 %
E2 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA	≤3 %
E3 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA	≤9 %
E4 ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA	≤15 %